Ruxandra Ciofu - *coordonator*

Nistor Stan, Victor Popescu,
Pelaghia Chilom, Silviu Apahidean,
Arsenie Horgoș, Viorel Berar,
Karl Fritz Lauer, Nicolae Atanasiu

TRATAT DE LEGUMICULTURĂ

EDITURA CERES

Prof. univ. dr. Ruxandra Ciofu - *coordonator*
Prof. univ. dr. Nistor Stan, Prof. univ. dr. Victor Popescu,
Prof. univ. dr. Pelaghia Chilom, Prof. univ. dr. Silviu Apahidean,
Prof. univ. dr. Arsenie Horgoş, Prof. univ. dr. Viorel Berar,
Prof. univ. dr. h. c. Karl Fritz Lauer,
Prof. univ. dr. Nicolae Atanasiu

TRATAT
DE LEGUMICULTURĂ

EDITURA CERES
Bucureşti, 2004

CUPRINS

Partea I

BAZELE BIOLOGICE, ECOLOGICE ŞI TEHNOLOGICE ALE LEGUMICULTURII

1. LEGUMICULTURA ÎN CADRUL ŞTIINŢEI ŞI PRODUCŢIEI AGRICOLE (Ruxandra Ciofu, Silviu Apahidean) 15
1.1. Obiectul şi conţinutul disciplinei de legumicultură 15
1.2. Importanţa şi locul legumiculturii în producţia agricolă 18
1.3. Scurt istoric al legumiculturii 34
1.4. Situaţia actuală şi de perspectivă a legumiculturii 35

2. PRINCIPIILE BIOLOGICE ALE CULTURII PLANTELOR LEGUMICOLE (Pelaghia Chilom) 46
2.1. Originea şi evoluţia plantelor legumicole 46
2.2. Clasificarea plantelor legumicole 56
2.3. Creşterea şi dezvoltarea plantelor legumicole 61
2.4. Înmulţirea plantelor legumicole 68
2.4.1. Înmulţirea sexuată (Reproducerea sexuată) 69
2.4.2. Înmulţirea asexuată (vegetativă) 70
2.4.3. Înmulţirea asexuată în sens strict 75

3. CARACTERISTICILE ECOLOGICE ALE PLANTELOR LEGUMICOLE 76
3.1. Premisele ecologice ale producţiei de legume (Ruxandra Ciofu) ... 76
3.2. Relaţiile plantelor legumicole cu factorii de mediu şi posibilităţile de dirijare ale acestora 78
3.2.1. Radiaţia solară (Ruxandra Ciofu) 78
3.2.2. Lumina (Ruxandra Ciofu) 81
3.2.3. Căldura (Victor Popescu) 95
3.2.4. Aerul (Nistor Stan) 113
3.2.5. Apa (Silviu Apahidean) 119
3.2.6. Solul (Nistor Stan) 128
3.2.7. Nutriţia (Pelaghia Chilom) 136
3.2.8. Factorii cosmici (Ruxandra Ciofu) 148

4. PRINCIPIILE DEZVOLTĂRII INTENSIVE A PRODUCŢIEI DE LEGUME 156
4.1. Zonarea, concentrarea, profilarea, specializarea şi integrarea producţiei (Silviu Apahidean) 156

4.2. Sisteme de cultivare a plantelor legumicole (Victor Popescu) 163
4.3. Exploatațiile legumicole şi dotarea tehnico-materială necesară dezvoltării intensive a legumiculturii (Arsenie Horgoş) 168
4.3.1. Exploatațiile legumicole 168
4.3.2. Dotarea tehnico-materială 171
4.4. Folosirea rațională şi intensivă a terenului în legumicultură 208
4.4.1. Asolamentul şi rotația culturilor (Nistor Stan, Pelaghia Chilom) 209
4.4.2. Culturi succesive, asociate, duble şi intercalate de legume 216
4.5. Asigurarea materialului biologic pentru înființarea culturilor 226
4.5.1. Alegerea sortimentului corespunzător de soiuri şi hibrizi (Ruxandra Ciofu) 226
4.5.2. Pregătirea semințelor (Pelaghia Chilom) 231
4.5.3. Producerea răsadurilor (Ruxandra Ciofu) 239
4.6. Secvențe tehnologice definitorii în realizarea producției legumicole 278
4.6.1. Irigarea (Ruxandra Ciofu) 279
4.6.2. Fertilizarea (Pelaghia Chilom) 308
4.6.3. Combaterea buruienilor (Pelaghia Chilom) 321
4.6.4. Protecția fitosanitară (Karl Fritz Lauer, Pelaghia Chilom) 341
4.6.5. Tratarea plantelor cu substanțe bioactive (Pelaghia Chilom) 391

5. TEHNOLOGIA GENERALĂ A CULTIVĂRII PLANTELOR LEGUMICOLE ÎN CÂMP 397
5.1. Alegerea şi amenajarea terenului (Victor Popescu) 397
5.2. Pregătirea solului (Victor Popescu) 400
5.3. Înființarea culturilor (Victor Popescu) 413
5.3.1. Semănatul în câmp 413
5.3.2. Plantarea răsadurilor 420
5.3.3. Plantarea părților vegetative 424
5.4. Lucrări de întreținere a culturilor 425
5.4.1. Lucrări de întreținere cu caracter general (Victor Popescu) ... 425
5.4.2. Lucrări de întreținere cu caracter special (Victor Popescu, Pelaghia Chilom, Ruxandra Ciofu) 431

6. TEHNOLOGIA GENERALĂ A CULTIVĂRII PLANTELOR LEGUMICOLE ÎN ADĂPOSTURI ACOPERITE CU MASE PLASTICE ŞI ÎN SERE-SOLAR (Nistor Stan, Arsenie Horgoş, Pelaghia Chilom) 443
6.1. Cultivarea plantelor legumicole în solarii şi sere-solar 444
6.2. Cultivarea plantelor legumicole în adăposturi joase 459

7. TEHNOLOGIA GENERALĂ A CULTIVĂRII PLANTELOR LEGUMICOLE ÎN RĂSADNIȚE (Pelaghia Chilom) 461

8. TEHNOLOGIA GENERALĂ A CULTIVĂRII PLANTELOR LEGUMICOLE ÎN SERE (Arsenie Horgoș, Pelaghia Chilom) 470
8.1. Pregătirea serelor și a solului pentru înființarea culturilor 471
8.2. Înființarea culturilor 481
8.3. Lucrări de întreținere a culturilor 485

9. TEHNOLOGIA GENERALĂ A CULTURILOR LEGUMICOLE „FĂRĂ SOL" (Nicolae Atanasiu) 495
9.1. Clasificarea sistemelor de cultură „fără sol" 498
9.2. Situația actuală a culturilor „fără sol" 500
9.3. Hidrocultura sau „adevărata hidroponică" 503
9.4. Culturi pe substraturi 513

10. RECOLTAREA LEGUMELOR ȘI PROBLEME DE MARKETING 527
10.1. Evaluarea producțiilor la culturile legumicole (Pelaghia Chilom) ... 527
10.2. Recoltarea legumelor (Silviu Apahidean, Ruxandra Ciofu) 530
10.3. Condiționarea producției (Silviu Apahidean) 539
10.4. Ambalarea și transportul legumelor (Silviu Apahidean) 542
10.5. Probleme de marketing în legumicultură (Ruxandra Ciofu) 548

11. PĂSTRAREA LEGUMELOR ÎN STARE PROASPĂTĂ (Silviu Apahidean, Ruxandra Ciofu) 562

12. PRODUCEREA SEMINȚELOR DE PLANTE LEGUMICOLE (Ruxandra Ciofu) 572

Partea a II-a
TEHNOLOGII SPECIFICE DE CULTIVARE A PLANTELOR LEGUMICOLE

13. PLANTE LEGUMICOLE SOLANO – FRUCTOASE (Victor Popescu, Arsenie Horgoș) 603
13.1. Tomatele 603
13.2. Ardeiul 646
13.3. Vinetele (pătlăgele vinete) 674
13.4. Păpălăul 685

14. PLANTE LEGUMICOLE DIN GRUPA VERZEI (Silviu Apahidean) ... 688
14.1. Varza albă de căpăţână ... 688
14.2. Varza roşie ... 701
14.3. Varza creaţă ... 703
14.4. Varza de Bruxelles ... 704
14.5. Varza pentru frunze ... 707
14.6. Varza chinezească ... 709
14.7. Conopida ... 712
14.8. Broccoli ... 719
14.9. Gulia ... 721

15. PLANTE LEGUMICOLE RĂDĂCINOASE (Ruxandra Ciofu) ... 727
15.1. Morcovul ... 728
15.2. Pătrunjelul de rădăcină ... 742
15.3. Păstârnacul ... 748
15.4. Ţelina de rădăcină ... 751
15.5. Sfecla roşie ... 758
15.6. Ridichile ... 763
15.7. Batatul ... 771
15.8. Brojba ... 775
15.9. Napul comestibil ... 778

16. PLANTE LEGUMICOLE BULBOASE (Ruxandra Ciofu) ... 783
16.1. Ceapa comună ... 783
16.2. Usturoiul comun ... 800
16.3. Prazul ... 804

17. PLANTE LEGUMICOLE CUCURBITACEE
(Pelaghia Chilom, Arsenie Horgoş) ... 808
17.1. Castravetele ... 808
17.2. Pepenele galben ... 835
17.3. Pepenele verde ... 845
17.4. Dovlecelul comun ... 851
17.5. Dovlecelul patison ... 855
17.6. Dovleacul comestibil ... 857
17.7. Dovleacul pentru plăcintă ... 861

18. PLANTE LEGUMICOLE PENTRU PĂSTĂI,
SEMINŢE ŞI CAPSULE ... 864
18.1. Fasolea de grădină (Viorel Berar) ... 865
18.2. Mazărea de grădină (Viorel Berar) ... 874

18.3. Bobul (Viorel Berar) 883
18.4. Bamele (Viorel Berar) 887
18.5. Porumbul zaharat (Nistor Stan) 890

19. PLANTE LEGUMICOLE VERDEȚURI
(Nistor Stan, Ruxandra Ciofu) 900
19.1. Salata 900
19.2. Cicoarea de grădină 914
19.3. Spanacul 919
19.4. Loboda 926
19.5. Țelina pentru pețiol și frunze 928
19.6. Sfecla pentru pețiol și frunze (mangold) 932
19.7. Cardonul 934
19.8. Feniculul de Florența 938
19.9. Spanacul de Noua Zeelandă 945
19.10. Basella 947
19.11. Fetica (valerianela, salata de câmp, salata mielului) 950
19.12. Limba mielului 954

20. PLANTE LEGUMICOLE AROMATICE ȘI CONDIMENTARE
(Nistor Stan, Ruxandra Ciofu) 956
20.1. Mărarul 957
20.2. Pătrunjelul pentru frunze 961
20.3. Cimbrul 964
20.4. Asmățuiul 968
20.5. Busuiocul 970
20.6. Cresonul de grădină 974
20.7. Magheranul 978
20.8. Coriandrul 980

21. PLANTE LEGUMICOLE PERENE (Ruxandra Ciofu) 983
21.1. Plante legumicole perene pentru rădăcini 983
21.1.1. Hreanul 984
21.1.2. Scorțonera 989
21.1.3. Barba caprei 991
21.1.4. Topinamburul 993
21.2. Plante legumicole perene pentru bulbi, tulpini false, frunze 996
21.2.1. Ceapa de Egipt 996
21.2.2. Ceapa eșalotă 999
21.2.3. Ceapa de iarnă 1002

21.2.4. Ceapa mărgăritar 1003
21.2.5. Ceapa de tuns 1004
21.2.6. Ceapa chinezească 1006
21.2.7. Usturoiul de Egipt 1007
21.3. Plante legumicole perene pentru lăstari, peţioli, inflorescenţe 1009
21.3.1. Sparanghelul 1009
21.3.2. Reventul 1027
21.3.3. Anghinarea 1033
21.4. Plantele legumicole perene pentru frunze 1038
21.4.1. Ştevia 1039
21.4.2. Măcrişul 1041
21.4.3. Păpădia 1045
21.4.4. Urzica 1047
21.5. Plante legumicole perene aromatice 1050
21.5.1. Leuşteanul 1050
21.5.2. Tarhonul 1053
21.5.3. Salvia 1057
21.5.4. Menta 1059
21.5.5. Melisa (roiniţa, lămâiţa) 1062
21.5.6. Cresonul de fântână (cresonul de baltă) 1063
21.5.7. Rosmarinul 1067
21.5.8. Cimbrişorul (Nistor Stan) 1068

22.CARTOFUL TIMPURIU (Viorel Berar, Victor Popescu) 1073

23.CICOAREA PENTRU FORŢAT (Arsenie Horgoş) 1091

24. CIUPERCILE COMESTIBILE CULTIVATE (Arsenie Horgoş) 1111
24.1. Generalităţi 1111
24.2. Ciuperca de strat (Champignon) 1123
24.3. Bureţii (Pleurotus) 1148
24.4. Alte specii de ciuperci cultivate 1156
24.4.1. Ciuperca albă termofilă 1156
24.4.2. Ciuperca de paie 1157
24.4.3. Buretele ciuciulete 1158
24.4.4. Ghebele de toamnă 1160
24.4.5. Ciuperca japoneză (shiitake) 1160
24.4.6. Trufele 1162

BIBLIOGRAFIE 1165

PREFAȚĂ

Legumicultura este una dintre cele mai importante şi complexe direcţii de specializare a producţiei vegetale şi are ca trăsături specifice diversitatea mare a plantelor cultivate şi dinamismul permanent datorat apariţiei unor tehnologii moderne şi schimbării sortimentului de soiuri şi hibrizi.

Pe măsura dezvoltării acestui sector, personalităţi marcante au elaborat manuale, cursuri şi tratate de Legumicultură, din care unele părţi sau capitole sunt încă de actualitate, în timp ce altele sunt depăşite ca urmare a progreselor ştiinţei şi tehnicii, ce au determinat o dezvoltare rapidă a acestui domeniu de activitate.

Deşi după 1990, numeroşi autori, cadre didactice şi cercetători de prestigiu au scris lucrări de specialitate în care sunt prezentate aspecte noi privind tehnologiile legumicole, unele dintre acestea fac referiri parţiale, fie la principiile generale, fie la cultura unor specii în anumite sisteme: câmp, spaţii protejate şi forţate.

Acesta este motivul pentru care am considerat necesară elaborarea unui *Tratat de Legumicultură* cuprinzător, ca formă corespunzătoare de înlesnire a cunoaşterii pentru practicarea şi dezvoltarea continuă a cultivării plantelor legumicole.

Tratatul de Legumicultură este o lucrare interuniversitară, elaborată de profesori de specialitate de la catedrele de profil ale facultăţilor din Bucureşti, Cluj-Napoca, Craiova, Iaşi, Timişoara şi care se adresează tuturor celor ce vor să asimileze noţiunile de bază sau să-şi întregească cunoştinţele, cât şi celor care activează în legumicultură: cadrelor didactice, cercetătorilor, inginerilor, studenţilor de la facultăţile şi colegiile de Horticultură şi Agricultură, fermierilor, cultivatorilor amatori, consultanţilor.

Autorii au urmărit să cuprindă aspectele fundamentale ale tehnologiilor legumicole practicate în câmp, spaţii protejate şi sere, bazându-se pe cele mai noi cunoştinţe teoretice şi realizări practice, pe rezultatele experimentale proprii şi cele ale unor cercetători ştiinţifici din ţara noastră şi din alte ţări, ţinând cont, în acelaşi timp, de realităţile economice privind mai ales forma de proprietate a pământului, mărimea şi tipul exploataţiilor, baza tehnico-materială existentă în prezent.

Tratatul de Legumicultură este structurat în două părţi:

Partea I – *„Bazele biologice, ecologice şi tehnologice ale legumiculturii"* - cuprinde 12 capitole în care se tratează: importanţa, stadiul actual şi perspectiva dezvoltării legumiculturii; principiile biologice ale creşterii,

dezvoltării şi înmulţirii plantelor legumicole; relaţiile acestor plante cu factorii de vegetaţie; bazele organizatorice şi tehnologice ale dezvoltării intensive a producţiei de legume; tehnologiile generale de cultivare a plantelor legumicole în diferite sisteme; aspecte specifice privind recoltarea, condiţionarea, valorificarea, marketingul, păstrarea legumelor şi producerea seminţelor de plante legumicole.

În această parte a lucrării, autorii au urmărit să prezinte principiile fundamentale ale legumiculturii după cel mai nou stadiu de cunoştinţe, punând accent pe legăturile interactive cu alte discipline fundamentale, în vederea facilitării şi stimulării înţelegerii proceselor complexe cu care se confruntă producerea plantelor legumicole, a folosirii cunoştinţelor şi a interpretării integrate a fenomenelor, în scopul găsirii deciziilor optime pentru practica legumicolă.

Partea a II-a a tratatului, intitulată *„Tehnologii specifice de cultivare a plantelor legumicole"* este alcătuită din 12 capitole în care sunt prezentate speciile legumicole grupate după criteriul asemănărilor tehnologice. Alături de speciile frecvent cultivate în ţara noastră, sunt descrise în capitole separate, plantele legumicole care au tehnologii deosebite sau necesită spaţii special amenajate, cum sunt plantele perene, cicoarea pentru forţat, cartoful timpuriu şi ciupercile comestibile.

În cele două părţi ale tratatului sunt prezentate numeroase date şi rezultate experimentale, acestea fiind redate concis sub formă de tabele, grafice şi figuri, la care s-au făcut referiri în text.

Autorii sunt conştienţi că, datorită vastităţii domeniului, numeroase aspecte nu sunt pe deplin elucidate şi rămân deschise unor sugestii pe care le vor primi cu interes şi mulţumiri anticipate, în vederea completării unor capitole şi îmbunătăţirii prezentei lucrări, în eventualitatea reeditării acesteia.

Pentru realizarea *Tratatului de Legumicultură*, autorii aduc mulţumiri colegiale celor care i-au sprijinit şi în mod deosebit domnului asistent Ovidiu Petra, pentru implicarea în reprezentarea grafică a lucrării.

Calde mulţumiri adresăm Editurii CERES pentru buna colaborare şi grija deosebită în redactarea acestui tratat, care sperăm să servească la pregătirea specialiştilor legumicultori şi să folosească tuturor celor care sunt interesaţi şi activează în acest domeniu.

Prof. univ. dr. Ruxandra Ciofu

Partea I

BAZELE BIOLOGICE, ECOLOGICE ŞI TEHNOLOGICE ALE LEGUMICULTURII

Capitolul 1

LEGUMICULTURA ÎN CADRUL ŞTIINȚEI ŞI PRODUCȚIEI AGRICOLE

RUXANDRA CIOFU, SILVIU APAHIDEAN

1.1. OBIECTUL ŞI CONȚINUTUL DISCIPLINEI DE LEGUMICULTURĂ

Denumirea de legumicultură provine de la cuvintele de origine latină: „legumen" - vegetale cultivate pentru hrana omului şi „cultura" – priceperea de a lucra pământul, de a îngriji plantele.

Cu toate că legumicultura este una din cele mai vechi ocupații ale omului, ea s-a dezvoltat în epoca modernă, concomitent cu progresul tehnicii în general, pe măsura diversificării sortimentului şi a metodelor de cultivare a plantelor legumicole. În felul acesta, treptat, legumicultura s-a consolidat ca ştiință de sine stătătoare şi s-a desprins de fitotehnie, care se ocupa de particularitățile culturii plantelor agricole. Această desprindere de fitotehnie a fost determinată, în principal, de apariția culturilor de legume în climat controlat, fapt ce permite asigurarea condițiilor corespunzătoare creşterii şi dezvoltării plantelor legumicole în extrasezon.

După Chaux Cl. şi Foury Cl. (1994), noțiunea de legume este atestată din 1530 şi derivă din latinescul „legumen" care este termen de origine greacă ce desemna inițial plantele cultivate pentru păstăi şi boabe verzi sau uscate, cum sunt cele din familia leguminoase.

În prezent, prin plante legumicole se înțelege o grupă de plante alimentare, de la care se utilizează diferite organe (rădăcini, frunze, muguri, tulpini tuberizate, inflorescențe hipertrofiate, bulbi, lăstari, fructe, semințe), care se consumă în stare crudă, preparate, murate sau conservate, asigurând organismului uman cantități mari de substanțe biocatalizatoare: vitamine, enzime, hormoni, substanțe volatile, elemente minerale (Indrea D., 1979). Părțile comestibile poartă denumirea de „legume".

În limbajul curent, pentru o grupă de legume, se utilizează noțiunea de „zarzavat", care este de origine turcă şi prin care sunt denumite legumele utilizate în principal pentru supe: morcovul, pătrunjelul, păstârnacul şi țelina.

Pe plan mondial sunt cunoscute aproximativ 250-1000 de specii erbacee sub denumirea de legume, aparţinând întregii taxonomii botanice, de la plante inferioare (ciuperci) până la cele superioare. Unele dintre acestea au o importanţă alimentară şi economică deosebită şi ocupă suprafeţe mari de cultură (cartofi, tomate, varză, ceapă, morcovi etc.), în timp ce altele sunt cultivate pe suprafeţe mici, doar de către amatori, datorită valorii comerciale scăzute (păpădia, ştevia, urzica), sau al costului de producţie ridicat (sparanghel, andive, ciuperci). Exigenţele ecologice specifice fac de asemenea ca unele plante legumicole să se cultive numai în anumite ţări sau regiuni ale globului (batatul, ignamul, basella etc.).

Actualmente, există o tendinţă accentuată de preluare în cultură a unor plante din flora spontană caracterizate prin compoziţie biochimică valoroasă, rusticitate, rezistenţă sporită la boli şi dăunători, tehnologii simple şi economice.

În ţara noastră, sortimentul de plante legumicole este destul de redus, fiind reprezentat de aproximativ 70 de specii şi varietăţi. Numeroase alte plante cu valoare nutritivă sau economică ridicată şi pentru care condiţiile de mediu sunt prielnice, nu se cultivă din diferite motive, printre care se pot menţiona lipsa informaţiei tehnologice, a tradiţiei de consum şi a cererii pe piaţă. În vederea diversificării sortimentului actual, promovarea în cultură a unor plante mai puţin cunoscute, trebuie să constituie un obiectiv al cercetării şi pregătirii specialiştilor legumicultori (Ciofu Ruxandra, 1994).

Ţinând cont de obiectivele principale, legumicultura poate fi definită ca ştiinţa care se ocupă cu studierea şi cunoaşterea caracteristicilor biologice şi ecologice ale plantelor legumicole şi, pe această bază, elaborează măsuri tehnice şi organizatorice care, aplicate în practică, determină realizarea de producţii mari, eşalonate în tot cursul anului, de calitate superioară, în condiţii de eficienţă economică sporită şi a protejării mediului înconjurător.

Pe lângă elaborarea măsurilor agrotehnice şi organizatorice specifice diferitelor zone de cultură, legumicultura se ocupă şi cu ameliorarea soiurilor existente, obţinerea de soiuri şi hibrizi cu însuşiri superioare, rezistente la diferite boli şi dăunători.

Obiectivele fundamentale ale legumiculturii se referă la:

- acoperirea integrală a cerinţelor populaţiei pentru consumul de legume;
- eşalonarea producerii legumelor pe tot parcursul anului, prin efectuarea culturilor în câmp, sere şi solarii;

- diversificarea continuă a producţiei şi a sortimentului cultivat, în vederea sporirii gamei de produse proaspete şi prelucrate;
- cultivarea unor soiuri şi hibrizi de mare productivitate, cu calităţi tehnologice şi nutriţionale superioare, rezistenţi la agenţii patogeni şi la condiţii adverse de mediu;
- organizarea şi producerea legumelor pentru export, mai ales în zonele în care există condiţii naturale favorabile şi tradiţie pentru anumite culturi;
- practicarea unor tehnologii moderne, cu risc redus de poluare şi consumuri energetice specifice mici, care să permită creşterea productivităţii şi a randamentelor;
- pregătirea şi perfecţionarea profesională şi managerială a specialiştilor şi a tuturor producătorilor de legume;
- cunoaşterea pârghiilor de integrare pe orizontală şi pe verticală a procesului de producţie;
- adaptarea la un sistem legislativ şi managerial îmbunătăţit, care să creeze cadrul desfăşurării unei activităţi productive eficiente.

Legumicultura are relaţii strânse cu alte domenii ştiinţifice cum sunt: botanica, fiziologia plantelor, agrotehnica, agrochimia, pedologia, fitotehnia, tehnologia prelucrării produselor horticole, îmbunătăţirile funciare, managementul, marketingul etc.

Astfel, de la botanică sunt utilizate noţiunile de morfologie şi sistematică pentru descrierea şi clasificarea plantelor legumicole. Aspectele de morfologie sunt utilizate în sens aplicativ în precizarea unor secvenţe tehnologice ca de exemplu: mărimea seminţelor determină adâncimea de semănat, particularităţile sistemului radicular determină modul de pregătire a terenului, dar şi întreţinerea culturii.

Fiziologia plantelor, ecologia şi climatologia asigură cunoştinţele necesare pentru asigurarea factorilor de vegetaţie în aşa fel încât să se valorifice la maximum potenţialul de producţie al soiurilor şi hibrizilor de legume.

Agrofitotehnia asigură o serie de noţiuni cu privire la modul de pregătire a terenului şi de înfiinţare a culturilor, iar de la agrochimie şi pedologie sunt preluate cunoştinţele despre sol şi particularităţile fertilizării culturilor.

Disciplina de îmbunătăţiri funciare oferă date privitoare la amenajarea terenului pentru irigaţii şi tehnica udării.

Combaterea bolilor şi dăunătorilor se bazează pe disciplinele de fitopatologie şi entomologie care asigură măsuri pentru prevenirea şi combaterea agenţilor patogeni, care, altfel, pot să compromită culturile de legume.

Organizarea producției de legume se realizează în funcție de cererile pieței, valorificând astfel noțiunile de marketing și cele legate de tehnologia prelucrării produselor horticole.

Pentru realizarea culturilor în sere și solarii sunt necesare și cunoștințe de energetică, construcții, rezistența materialelor.

Deosebit de utile sunt și noțiunile de biochimie, genetică, ameliorare, economie agrară, precum și cele de mecanizare.

Rezultă astfel faptul că, legumicultura este o disciplină de sinteză, integrată în știința și practica agricolă, cu un câmp de activitate bine delimitat.

Datorită complexității sale, legumicultura are două părți distincte: **partea I**, care tratează importanța alimentară și economică, bazele biologice și ecologia plantelor legumicole, bazele tehnologice pentru cultura legumelor și **partea a II-a**, care se referă la tehnologia de cultură a plantelor legumicole, atât în câmp cât și în sere și solarii.

1.2. IMPORTANȚA ȘI LOCUL LEGUMICULTURII ÎN PRODUCȚIA AGRICOLĂ

În cadrul producției agricole din țara noastră, legumicultura reprezintă un domeniu cu un înalt grad de intensivitate și o pondere deosebită, cu implicații majore în economia națională și, mai ales, în alimentația populației.

Locul și rolul legumiculturii ca ramură a producției agricole sunt determinate de favorabilitatea climei și solurilor din țara noastră pentru creșterea și dezvoltarea multor specii de plante legumicole, tradiția îndelungată și priceperea cultivatorilor, numărul mare de specialiști în domeniu, acumulările anterioare privind baza tehnico-materială care poate fi îmbunătățită fără prea mari eforturi, existența unei importante piețe de desfacere, reprezentată de consumul populației și de fabricile de conserve.

Legumicultura are ca scop asigurarea de alimente necesare populației, dar și de materii prime pentru industria conservelor, precum și a unor cantități mari de produse pentru export.

În alimentație legumele se utilizează atât în stare crudă cât și preparată, alături de alte produse agricole. Se folosesc de asemenea congelate sau conservate, pentru asigurarea consumului pe tot parcursul anului. Ca urmare a efectului favorabil pe care-l au asupra organismului uman, în ultimul timp, în special în țările dezvoltate din punct de vedere economic, a sporit considerabil consumul legumelor în stare proaspătă, crude, sub formă de salate.

Spre deosebire de alte sectoare de producţie agricolă, cultura legumelor prezintă unele particularităţi:

- ocupă suprafeţe relativ reduse, dar pe terenurile cu fertilitate ridicată, irigabile şi mecanizabile;
- are un grad înalt de intensivitate, datorită faptului că necesită, de obicei, mai multă forţă de muncă şi mijloace materiale;
- pentru obţinerea de legume proaspete în tot cursul anului, se practică la unele specii, culturi în spaţii încălzite (sere, răsadniţe) sau neîncălzite (solarii, adăposturi temporare);
- tehnologia de cultură variază, chiar şi la acecaşi specie, în funcţie de destinaţia producţiei (consum, industrializare) şi de perioada de valorificare (culturi timpurii, de vară sau de toamnă);
- spre deosebire de majoritatea culturilor agricole în câmp, la unele culturi de legume sunt necesare lucrări de îngrijire individuală a plantelor, care au ca scop dirijarea creşterii şi fructificării;
- datorită perisabilităţii ridicate a majorităţii speciilor legumicole sunt necesare măsuri speciale în ceea ce priveşte recoltarea, condiţionarea, transportul şi păstrarea acestora în vederea valorificării;
- perfecţionarea tehnologiilor de cultură prin mecanizare şi automatizare, face ca procesele de producţie din legumicultură să capete un caracter industrial.

Importanţa alimentară a legumelor

În strategia alimentară, alături de alte produse vegetale, legumele au ocupat dintotdeauna un loc important. Considerente de ordin nutriţional fac ca în alimentaţia omului modern, supus mai puţin eforturilor fizice şi din ce în ce mai mult celor intelectuale, să crească consumul de legume şi fructe.

Comparativ cu alte produse folosite în alimentaţie, cum sunt pâinea, laptele şi carnea, legumele conţin cantităţi mai mici de protide, glucide, lipide şi ca urmare au o valoare energetică mai mică, dar au cantităţi mai ridicate de vitamine şi săruri minerale (tabelul 1.2.1).

Conform recomandărilor dieteticienilor, pentru o alimentaţie raţională, necesarul zilnic de hrană a unui adult este de 714 g alimente de natură animală şi 1225 g alimente de origine vegetală din care aproximativ 300-400 g de legume (reprezentând un consum anual de 110-148 kg). Aceste cantităţi acoperă exigenţele nutriţionale calculate pentru o greutate corporală de 70 kg (aproximativ: 3000 calorii, 70 g proteine, câte 800 mg calciu şi fosfor, 3 g potasiu, 12 mg fier, 1 mg iod, 2 mg cupru, 1,5 mg mangan, cantităţi mici de magneziu, zinc, cobalt, importante cantităţi de vitamine).

Tabelul 1.2.1

Conținutul de substanțe hrănitoare în diferite alimente, la 100 g substanță proaspătă (după Bielka R., 1965 şi Geissler Th., 1974)

Alimentul	Glucide (g)	Protide (g)	Lipide (g)	Valoare energetică (Kcal)	Vitamine (mg)			Minerale (mg)	
					Caroten	B_1	C	Ca	Fe
Unt	1,0	1,0	80,0	785	0,70*	-	0,3	300	-
Carne de porc	-	11,2	35,0	563	-	0,14	0,5	10	-
Pâine	52,0	7,5	1,0	348	-	-	2,0	15	-
Lapte	5,0	3,4	3,4	67	0,03*	-	1,7	120	-
Legume-frunze	3,7	1,6	0,3	26	2,33	0,06	44,0	76	2,3
Legume-fructe	5,3	2,0	0,4	44	2,26	0,02	19,0	30	0,8
Legume-rădăcini	6,0	0,7	0,2	45	6,00	0,10	28,0	68	1,2
Legume-bulbi	9,2	1,6	0,2	72	0,70	0,06	26,0	82	0,8

* *Vitamina A*

Ponderea pe care o are consumul de legume în alimentația populației constituie un indicator de apreciere a nivelului de trai al unui popor (tabelul 1.2.2). În țările din UE valoarea medie acestuia este de 120,8 kg/an/cap de locuitor, fiind depășită în țările puternic dezvoltate (Italia – 173,2 kg; Belgia-Luxemburg – 137,4 kg; Franța – 123,3; SUA – 121,1 kg). Prin comparație, țările subdezvoltate au un consum mult mai redus (Etiopia – 8,9 kg; Brazilia – 38,6 kg; America Centrală şi de Sud, circa 44 kg; Africa – 48,8 kg/an/cap de locuitor). România, cu un consum anual de 149 kg/cap de locuitor în 1998, se situcază printre țările mari consumatoare de legume din lume.

Tabelul 1.2.2

Consumul de legume în câteva țări din lume (kg/cap de locuitor/an) (date F.A.O., 1998)

Zona	Cantitatea
Africa	48,8
Asia	105,8
America Centrală	44,2
Europa	110,3
UE	120,8
America de Nord	120,5
Oceania	92,7
America de Sud	44,4
Australia	91,7
Belgia-Luxemburg	137,4
Brazilia	38,6
Etiopia	8,9
Franța	123,3
Germania	79,4
Italia	173,2
România	149,0
SUA	121,1

Legumele sunt produse alimentare suculente, cu un conţinut ridicat de apă (75-96%) restul fiind substanţă uscată reprezentată atât de substanţe cu rol plastic şi energetic (protide, glucide, lipide), cât şi substanţe cu rol biocatalizator, în special vitamine şi săruri minerale.

Prin conţinutul lor, legumele contribuie la hidratarea organismului, stimulează activitatea sistemului muscular prin aportul de hidrocarburi simple, asigură aprovizionarea cu aminoacizi (leucină, izoleucină, triptofan, lizină etc.), stimulează pofta de mâncare, contribuie la reducerea grăsimilor, alcalinizarea plasmei sanguine, susţinerea procesului de calcifiere, sporirea activităţii enzimelor prin aportul de elemente minerale, stimularea activităţii glandelor interne, sporirea capacităţii de apărare a organismului, reglarea metabolismului datorită aportului de vitamine etc.

Valoarea energetică a legumelor este mai scăzută comparativ cu alte alimente de bază cum sunt carnea, brânzeturile, derivatele din cereale (250-450 kcal/100 g) şi grăsimi (800 kcal/100 g). Dintre legume, valoarea energetică mai ridicată se întâlneşte la fasole, cartofi, porumb zaharat şi usturoi (tabelul 1.2.3).

Glucidele se găsesc în cantităţi reduse (1,7-10,5%), sub formă de amidon (rădăcini, tuberculi), zaharuri simple (tomate, pepeni, morcovi), glicogen (ciuperci), insulină (ceapă, usturoi, scorţonera). Conţinutul legumelor în glucide este variabil de la o specie la alta. Legumele uscate şi tuberculii de cartof au un conţinut mai mare (22-25%, mai redus însă comparativ cu cerealele (30-80%). Se remarcă printr-un conţinut mai ridicat de glucide ceapa, anghinarea, scorţonera şi mazărea de grădină (tabelul 1.2.3).

Protidele existente în legume au valori variabile (dovlecel 0,6%, usturoi 6,0%) fiind în cantităţi mai reduse comparativ cu alimentele derivate din cereale (10-15%) sau faţă de fructe. Legumele asigură aproximativ 5-10% din totalul de protide necesare organismului uman. Ele au o digestibilitate ridicată de până la 70-75%.

Tabelul 1.2.3

Valoarea energetică (kcal/100 g) şi conţinutul în protide, glucide şi fibre alimentare a speciilor legumicole (g/100 g produs proaspăt (*) sau fiert)

(după Chaux Cl. şi Foury Cl., 1994)

Specificare	Nivel sau conţinut scăzut	Nivel sau conţinut ridicat
1	2	3
Valoare energetică	11 - dovlecel, salată*, ţelină* 14 - castraveţi* 16 - andive* 17 - ardei*, ridichi*	55 - scorţonera 65 - mazăre 100 - fasole 110 - cartofi 128 - porumb zaharat 134 - usturoi*

Tabelul 1.2.3 (continuare)

1	2	3
Protide	0,6 - dovlecel 0,8 - castraveţi*, ardei, ţelină 0,9 - ceapă, tomate* 1,0 - vinete, morcov*, ridichi*	2,7 - ciuperci, sparanghel 3,5 - spanac 6,0 - usturoi
Glucide	1,7 - creson*, ţelină de peţiol 1,9 - salată* 2,0 - dovlecel, cicoare*	5,2 - ceapă 6,3 - morcovi* 6,6 - sfeclă roşie 6,8 - ceapă*, anghinare 9,6 - scorţonera 10,5 - mazăre
Fibre alimentare (polizaharide)	0,6 - ciuperci 0,7 - castraveţi 0,9 - dovlecel 1,0 - ridichi*, vinete, ceapă	2,0 - creson*, ardei* 2,4 - morcovi* 2,5 - varză de Bruxelles 3,4 - spanac

În legume predomină *aminoacizii* glutamic, asparagic, gama aminobutiric şi conţin cantităţi mai reduse de metionină şi triptofan (Enăchescu G., 1974, Chaux Cl. şi Foury Cl., 1994). Unele legume conţin cantităţi mai mari de lizină şi valină (legumele uscate), lizină şi leucină (varza), triptofan (conopida), alanină (pepenele galben, ciupercile, mazărea verde).

Lipidele se găsesc în cantităţi mai reduse (0,1-0,3 g/100 g produs) în majoritatea legumelor. Cantităţi mai mari sunt în scorţonera - 0,5 g şi ardei - 1 g/100 g produs.

Fibrele alimentare sunt reprezentate de polizaharide mai mult sau mai puţin degradabile, cu excepţia hemicelulozei. Legumele au un conţinut variat în fibre alimentare de la 6-15% până la 15-30% din substanţa uscată. Datorită conţinutului ridicat în apă al legumelor, proporţia lor scade însă considerabil (tabelul 1.2.3), iar cantitatea de fibre ingerată depinde mult de ponderea legumelor în raţia alimentară zilnică. Cantităţi reduse de fibre se găsesc în ciuperci, castraveţi, dovlecei (0,6 – 0,9 g/100 g produs proaspăt) şi mai mari la varza de Bruxelles (2,5%) şi spanac (3,4%).Dacă prin fierbere o parte din vitamine şi minerale se pierd, sporeşte însă solubilitatea fibrelor.

Vitaminele sunt indispensabile întreţinerii şi dezvoltării organismului uman care nu le poate sintetiza în totalitate şi ca urmare este obligat să le preia din lumea vegetală. Lipsa sau insuficienţa acestora în organismul uman determină modificări metabolice care se evidenţiază prin avitaminoze (tabelul 1.2.5) Interesul pentru consumul de legume ca surse de vitamine a crescut foarte mult odată cu precizarea rolului acestora ca antidot în cazul

diferitelor boli şi mai ales a tulburărilor genetice manifestate în proporţii îngrijorătoare sub acţiunea factorilor poluanţi (fizici, chimici şi biologici), tot mai prezenţi în mediul înconjurător.

Legumele şi fructele constituie sursa principală de vitamine în hrana omului, asigurând 80-95% din necesarul de vitamina C, 60-80% din vitamina A, 20-30% din vitaminele B, 90-100% din grupul de vitamine P, precum şi o bună parte din vitaminele K şi E (Gonţea I., 1971). Conţinutul unor legume în principalele vitamine şi necesarul zilnic recomandat, sunt prezentate în tabelul 1.2.4.

Tabelul 1.2.4

Conţinutul legumelor în vitaminele A, B, C, E (mg/kg produs) şi necesarul zilnic (B_1, B_2 în mg/zi/100 cal.; alte vitamine în mg/zi)
(după Chaux Cl. şi Foury Cl., 1994)

Vitamina	A	B_1	B_2	B_6	B_5	Acizi folici	PP=B_3	C	E
Necesar / zi	4,5	0,4	0,55	2	10	0,2	0,4-1,4	30-40	20
Ardei*	1,2	-	-	-	1,9	0,3	7	1260	-
Batat	6,7	1,0	-	1,3	6,6	0,5	6	250	40
Broccoli	4,2	-	-	1,6	5,0	0,8	9	530	11
Ciuperci	-	1,1	4,5	1,3	22,0	0,2	47	-	-
Conopidă	-	-	-	1,6	2,7	0,5	-	380	10
Creson*	5,0	1,0	1,2	1,3	1,7	2,1	6	600	10
Fenicul*	6,2	2,3	1,1	-	2,5	-	-	520	60
Morcov	16,7	-	-	-	2,2	-	-	-	-
Pătrunjel*	13,7	1,9	1,6	8,0	-	-	8	350	25
Porumb zaharat		2,0	-	1,6	3,8	0,8	17	-	-
Ridichi*	-	-	-	-	-	0,6	-	240	-
Spanac	10,0	1,0	2,1	2,1	1,8	1,5	7	190	20
Sparanghel	-	1,0	1,2	-	-	0,7	11	240	15
Tomate*	1,0	-	-	-	3,0	-	6	180	10
Varză de Bruxelles	-	-	-	-	1,7	0,9	-	500	-

(*) - produs proaspăt; fără menţiune - produs fiert

- Vitamina şi provitamina A (caroten) se găsesc în cantităţi mai mari în rădăcina de morcov, frunzele de pătrunjel şi spanac. La morcov conţinutul este dependent de tipul varietal: violet 0,25 mg/kg produs proaspăt, galben 0,25-2,5 mg/kg, portocaliu 13-16 mg/kg, roşu 40-80 mg/kg.

Conţinutul în caroten depinde şi de activitatea de sinteză a glucidelor în frunze şi migrarea spre rădăcini, care este în relaţie dependentă de nutriţia minerală şi de aprovizionarea cu apă.

- Vitamincle din complexul B au rol esențial în metabolism, asigură funcționarea normală a sistemului nervos, metabolismul glucidelor, sinteza hemoglobinei etc.

- Vitamina B_1 (thiamină) se găseşte în cantități relativ mici (1-2,3 mg/kg produs). Cantități mai mari se găsesc în fenicul, pătrunjel, porumb zaharat. Vitamina B_2 (riboflavina) se găseşte în toate legumele, cantități mai mari fiind în ciuperci şi spanac. Vitamina B_6 (piridoxină sau adenină) are un rol important în metabolismul aminoacizilor şi al lipidelor. Este prezentă în cantități mai mari în pătrunjel, spanac, conopidă şi broccoli. Vitamina B_5 (acid panthotenic) se găseşte în cantități mari în ciuperci (22,0 mg/kg produs), dar şi în batat, broccoli şi tomate.

Tabelul 1.2.5

Caracteristicile principalelor vitamine conținute în legume

Vitamine	Caracteristici	Surse naturale	Rolul fiziologic terapeutic	Dereglări şi boli provocate zilnic prin lipsa lor	Necesarul
1	2	3	4	5	6
A(A_1, A_2) Provitamina A (caroten)	liposolubilă, sensibilă la lumină (se reduce la soare până la 70 %)	morcov, frunze de pătrunjel, spanac, ardei, tomate, varză creață şi roşie, untură de peşte, lapte, unt	metabolismul lipidelor şi protidelor funcții tiroidiene şi ovariene, antiinfecțioasă	tulburări genetice de creştere şi de vedere	5000 UI
D(D_1, D_2, D_3) Provitamina D + lumină solară = vitamina D	liposolubilă	tomate, salată, marulă, ouă, untură de peşte	metabolismul fosforului şi calciului	rahitism	400 - 800 UI
E - Tocoferol	liposolubilă	țelină, spanac, mazăre verde, semințe, germeni de cereale, ulei de arahide	antisteril	tulburări genetice şi hepatice, sterilitate	10 - 25 mg
K	sensibilă la lumină, liposolubilă	tomate, morcov, pătrunjel, cicoare, spanac, mazăre verde, cartofi	sinteza hepatică a protrombinei, coagulant	tulburări hepatice	4 mg

Tabelul 1.2.5 (continuare)

1	2	3	4	5	6
Complexul B B_1 - Tiamina sau Aneurina	sensibilă la oxidanţi, hidrosolubilă	mazăre, sfeclă, sparanghel, varză, conopidă, pătrunjel de frunze, spanac, salată, tomate, ciuperci, cartofi, legume uscate, legume murate, drojdie, seminţe de orez, gălbenuş de ou, cereale, fructe ardei, frunze de pătrunjel, mărar, spanac, tomate, conopidă, gulie, varză de Bruxelles, hrean, mazăre, fructe	metabolismul glucidelor, creşterea organismului	tulburări cardio-vasculare, boala beri-beri	1 - 2 mg
B_2 Riboflavina sau lactoflavină	termostabilă, hidrosolubilă, sensibilă la lumină		buna funcţionare a sistemului nervos	tulburări oculare şi de digestie	1 - 2,5mg
B_3 sau PP Amide nicotinice	termostabilă, hidrosolubilă, rezistenţă la oxidanţi		oxido-reducere	tulburări cutanate, digestive, psihice, pelagra	10 - 20 mg
B_6 - Piridoxina sau Adenina	Hidrosolubilă		decarboxilarea acizilor aminici	tulburări cutanate, neurologice, cardiovasculare	2 - 6 mg
C - Acidul ascorbic	hidrosolubilă, sensibilă la oxidanţi (trebuie păstrată la întuneric)		procesele metabolice	tulburări genetice, afecţiuni hematologice, boli infecţioase, scorbut	70 - 100 mg
P sau C_2	hidrosolubilă	tomate, mazăre, varză, citrice	rezistenţa capilarelor	fragilitate capilară, hemoragii	
Acid folic	puţin solubil în apă rece	legume, drojdie	sinteza nucleo-protidelor	anemii, tulburări hepatice	0,1 - 0,2 mg

- Acidul folic se găseşte în cantităţi foarte mici, alături de alte vitamine ale complexului B. Participă în metabolismul purinelor, riboflavinelor şi al flavinelor.

- Vitamina PP (niacina) are rol pelagropreventiv fiind prezentă în cantităţi mai ridicate în ciuperci, porumb zaharat şi sparanghel.

- Vitamina C (acid ascorbic) este principala vitamină sintetizată de plante, care prin oxidare lentă trece într-o dicetonă, acidul dehiroascorbic, reacţia fiind reversibilă. Sinteza vitaminei C este influenţată de lumină şi

de aceea organele plantelor mai bine expuse la lumină au un conținut mai ridicat. Deoarece se distruge ușor prin oxidare, în prezența unei enzime catalizatoare - ascorbinoxidaza, trebuie luate măsuri preventive atât în tehnologia de cultură cât și la recoltarea, păstrarea și prelucrarea legumelor pentru a reduce pierderile de vitamina C. Legumele cu un conținut ridicat de vitamina C sunt ardeiul, cresonul, feniculul, broccoli, varza de Bruxelles.

Prin păstrarea legumelor la temperaturi necorespunzătoare se accelerează procesul de oxidare al acidului ascorbic. Astfel, în curs de 24 ore, la conopidă, fasole verde și spanac, pierderile ajung la 40-50% la o temperatură de 20-24°C și numai 5-10% la 8-10°C. Prin păstrarea îndelungată a legumelor (4-5 luni) se pierde până la 30-70% din cantitatea inițială de vitamina C (Indrea D., 1979).

Vitamina C este mult mai stabilă într-un mediu acid. Din această cauză pierderile înregistrate în fructele ușor acide (tomate, mere, citrice) pe durata păstrării, sunt mai reduse. Legumele conservate prin acidifiere, murate sau marinate, își păstrează și ele, relativ stabil, conținutul de vitamina C.

În tehnologiile moderne de prelucrarea legumelor se folosesc procedee prin care pierderile de vitamina C sunt minime: opărirea la 95-100^{0}C; congelarea rapidă la – 35^{0}C; uscarea în vacuum și altele (Ruxandra Ciofu, 1994)

- Vitamina E (tocoferol) are acțiune antisterilică și se găsește în cantități mai mari în spanac, batat, pătrunjel, creson, precum și în țelină și mazărea de grădină.

Substanțele minerale prezente în legume (tabelul 1.2.6) au ca și vitaminele, o importanță deosebită în buna funcționare a organismului uman. Sărurile minerale intră în edificiul coloidal al protoplasmei celulare, în constituția scheletului, a diferitelor țesuturi, contribuie la sporirea activității enzimatice.

Având în vedere că în compoziția chimică a legumelor predomină elementele bazice (Ca, K, Na, Mg, Fe) și nu cele acide (Cl, P, S), majoritatea legumelor au în organism un efect neutralizant asupra acidității gastrice create de consumul alimentelor bogate în proteine (carne, pâine, ouă).

Datorită conținutului ridicat în Fe, legume ca spanacul, pătrunjelul de frunze, salata și altele sunt cunoscute pentru efectul lor antianemic, iar varza, conopida, salata, ceapa, care conțin mult Ca și P, sunt recomandate pentru rolul lor calcifiant.

Tabelul 1.2.6

Conţinutul în elemente minerale: Ca, Mg, P, Fe (mg/100 g produs) la speciile legumicole foarte bogate şi necesarul zilnic la copii/adulţi (mg/zi)
(după Chaux Cl. şi Foury Cl., 1994)

Elementul	Ca	Mg	Fe	P**
Necesarul zilnic	1200/900	120/400		
Anghinare	-	-	-	50
Broccoli	100	36	1,1	54
Ciuperci*	-	-	-	126
Creson*	200	-	1,5	54
Fasole	-	-	2,6	140
Fenicol*	90	40	2,7	51
Mazăre	-	-	1,5	95
Praz	80	96	2,3	-
Salată	55	-	1,2	-
Scorţonera	-	-	1,0	54
Spanac	256	70	2,4	60
Sparanghel	-	-	-	66
Varză de Bruxelles	-	-	-	53
Varză roşie	50	-	-	-

(*) - produs proaspăt; fără menţiune - produs fiert
(**) - raportul Ca/P variază între 0,5 şi 1,5

Necesarul zilnic al organismului poate fi asigurat prin consumul legumelor cu un conţinut ridicat de Ca, Mg, Fe şi P. Se poate constata că spanacul şi cresonul conţin cantităţi mai mari de Ca, prazul şi spanacul de Mg, bogate în fier sunt fasolea, feniculul, spanacul şi prazul, iar cu un conţinut ridicat de P sunt fasolea, ciupercile, mazărea şi sparanghelul.

Conţinutul legumelor în substanţe minerale este caracteristic pentru fiecare specie, dar poate fi influenţat de factorii climatici, pedologici precum şi de tehnologia de cultură aplicată.

Hormonii şi fermenţii sunt o categorie de substanţe ce se găsesc în legume şi al căror efect asupra organismului uman nu este încă bine clarificat. Unele legume cum sunt mazărea, fasolea, morcovul şi varza conţin hormonul tisular (acetilcolina), iar usturoiul şi ţelina conţin hormoni sexuali.

Substanţele condimentare imprimă gustul şi aroma plăcută unor legume, determină în organismul uman secreţia sucurilor digestive sau constituie o sursă importantă de energie. Din această categorie fac parte acizii organici şi substanţele volatile.

- *Acizii organici* se găsesc dizolvaţi în sucul celular şi combinaţi sub formă de săruri, esteri, glicozide etc. *Acidul malic* se găseşte în cantităţi mai

mari în morcovi, castraveți, pepeni, ceapă, fasole; *acidul citric*, în tomate, ardei, cartofi, sfeclă roșie; *acidul oxalic*, în spanac, sfeclă roșie, măcriș, mazăre; *acidul lactic* se formează în procesul de murare al legumelor.

- *Substanțele volatile* se găsesc în unele legume sub formă de compuși cu sulf numiți „fitoncide" (ceapă, usturoi, ridiche, hrean) sau fără sulf (morcov, pătrunjel, țelină, mărar, pătrunjel, coriandru, chimion, anason, fenicul). Ele imprimă legumelor aroma și gustul caracteristic și fac ca unele dintre acestea să fie utilizate ca materii prime auxiliare în industria cărnii, a conservelor de legume, cofetărie, patiserie, cosmetică.

Alături de calitățile nutriționale menționate, în unele situații legumele pot crea o serie de neajunsuri în alimentație prin faptul că pot vehicula agenți patogeni (bacterii, ouă de viermi intestinali) sau pot să conțină reziduuri toxice, datorită fertilizării exagerate cu îngrășăminte chimice, sau a tratării cu insecto-fungicide și a nerespectării timpului de pauză necesar până la recoltare. Este cunoscut pericolul pe care-l prezintă acumularea în legume a azotului mineral, sub formă de azotați, care se transformă în organism în nitrați ce produc fenomene de intoxicație sau unele boli (methemoglobinemie). Fertilizarea exagerată cu îngrășăminte pe bază de azot determină creșterea de 2-3 ori a conținutului de azotați în spanac, salată, ridichi, conopidă, sfeclă și scade conținutul de azot proteic, de Ca, K și Fe (Schupman W., 1974).

Importanța terapeutică a legumelor

Încă din cele mai vechi timpuri se cunoaște efectul terapeutic al legumelor asupra organismului uman. Acest efect datorat conținutului biochimic al legumelor se manifestă prin următoarele mecanisme: hidratarea țesuturilor; stimularea activității sistemului nervos, muscular și circulator; creșterea capacității de apărare a organismului; alcalinizarea plasmei sanguine; blocarea activității bacteriilor de fermentație; creșterea numărului de globule roșii și a conținutului în hemoglobină; reglarea metabolismului; stimularea apetitului și altele.

Legumele sunt recunoscute pentru conținutul lor în *substanțe antibiotice*, care au acțiune antiseptică asigurând o bună igienă alimentară. În literatura medicală este apreciată valoarea terapeutică pe care o au majoritatea legumelor, acestea constituind un mijloc de combatere preventivă sau curativă a diferitelor boli. S-au identificat numeroși componenți cu efect terapeutic, care fac ca legumele să fie recomandate în medicina naturistă (tabelul 1.2.7).

Datorită digestibilității ușoare, a conținutului ridicat în apă, vitamine și săruri minerale, legumele sunt utilizate frecvent în dieta bolnavilor.

Trebuie însă cunoscut faptul că în alimentaţia persoanelor cu sensibilitate gastrică sunt necesare restricţii în consumul legumelor cu conţinut mare de acid oxalic (spanac, măcriş), pigmenţi antocianici (varza roşie), solanină şi purină (tomate), fasină (leguminoase) etc.

Sintetizând datele din literatura de specialitate, Hoza Gheorghiţa (2001) precizează efectul terapeutic al unor plante legumicole şi recomandarea acestora în tratarea anumitor boli:

- *morcovul* contribuie la creşterea numărului de globule roşii şi a conţinutului în hemoglobină, reînnoieşte sângele, vindecă icterul şi tuberculoza, întăreşte imunitatea, stimulează lactaţia; se recomandă în bolile de ficat, afecţiuni oftalmologice, astenii, anemii, afecţiuni pulmonare, constipaţii, furunculoze;
- *pătrunjelul* este cunoscut ca stimulent general şi nervos, antiseptic al sângelui, tubului digestiv şi căilor urinare, vasodilatator, vermifug, diuretic. Se recomandă în afecţiuni cum sunt: anemia, rahitismul, inapetenţa, diferite infecţii, leucoree, înţepături de insecte, ca şi pentru îndepărtarea mirosului neplăcut al cavităţii bucale;
- *varza* are efect cicatrizant deosebit şi se recomandă în bolile de stomac şi anemie (suc), tratarea rănilor şi acneelor (frunze aplicate), arterite, arsuri, astenie, constipaţie, stări depresive, boli ale ficatului, contra beţiei (zeamă de varză murată);
- *hreanul* este stimulent al nutriţiei, antiscorbutic, expectorant, diuretic, antispasmodic. Indicat în anemii, inapetenţă, tuberculoză, astm, bronşite cronice, reumatism, gută, litiaze urinare, paralizii (folosit sub formă de macerat, cataplasme, sirop).
- *salata* este considerată un aliment de întreţinere şi vitalizare a organismului, cu efect liniştitor, calmant, recomandată în tratarea insomniilor, constipaţiei, tusei etc.;
- *spanacul* are efect mineralizant şi laxativ, contribuie la creşterea intensă a conţinutului de hemoglobină din sânge. Ceaiul de frunze se recomandă în bolile de ficat şi de vezică, sucul combinat din spanac şi creson dă rezultate bune în cazul depresiilor nervoase şi fizice, iar frunzele fierte în ulei de măsline se folosesc drept cataplasme pentru vindecarea arsurilor. Datorită conţinutului ridicat în fier şi clorofilă, este foarte indicat în alimentaţia persoanelor anemice şi a convalescenţilor;
- *tomatele* sunt apreciate pentru gustul răcoritor, efectul energetic şi antiinflamator al fructelor, stimularea apetitului şi alcalinizarea sângelui. Se recomandă bolnavilor de scorbut, în afecţiunile vasculare, litiaza urinară şi biliară, constipaţii, acnee etc.

Tabelul 1.2.7

Componenţi specifici cu efect terapeutic în legume (după Sehuphan W., 1974)

Acid ascorbic	Flavonoide	Substanţe necunoscute			Componenţi volatili şi nevolatili			Minerale	
Legume-fructe					Conţinut de sulf		Terpene	K	Fe
Ardei dulce Tomate Ceapă Morcov Cartof cu pulpa galbenă		Sfecla roşie	Morcov Conopidă Tomate Spanac Varză Salată Gulie	Tomate	Ceapă	Ridichi	Morcov	Păstăioase Spanac Cartof Varză de Bruxelles Andive Sfeclă roşie Conopidă Ridiche Tomate	Spanac Praz Gulie Salată Andive Castravete
Efect de înhibare al cancerului Cutroneo K. R. şi colab. 1972 Ferencsi S. şi colab. 1970 Schmöhl D., 1974				Descresc **hipertensiunea arterială** - T.A. Schipotschlie, 1967	Activitatea antibiotică - Virtanen A. J., 1969 - Rudat K. H., 1969 - Bernhard R. A., 1969 - Schuphan W. şi Weiller H., 1967 - Schuphan W., 1969 Efect diuretic şi coleretic, Descreşte glicemia, Regenerează sângele în anemie, Îmbunătăţeşte circulaţia coronariană a sângelui - Gessner O., 1953			Compensează efectele negative ale nivelului ridicat de NaCl prevenind hipertensiunea şi infarctul - Meneely G. R., 1973 - Schuphan W., 1973	Element foarte important în graviditate şi pentru copii
Efect antiphlogistic Bürger M. şi Knobloch H., 1959									

- *vinetele* au proprietăţi antianemice, laxative, diuretice, stimulatoare ale funcţiei ficatului şi pancreasului;
- *ceapa* este considerată factor de sănătate şi longevitate, care stimulează activitatea sistemului nervos, hepatic şi renal, îmbunătăţeşte calitatea sângelui (păstăile), evită îngroşarea arterelor sangvine. Are efect diuretic (fiartă în apă sau lapte), proprietăţi vermifuge, antiinfecţioase, se recomandă contra tusei (suc amestecat cu miere);
- *usturoiul* are proprietăţi stimulatoare, antiseptice, vermifuge, antiscleroticе, vasodilatatoare. Se recomandă în afecţiunile cardiace, reducerea tensiunii arteriale, stimularea apetitului, tratamentul gripei şi guturaiului, a tuberculozei, a înţepăturilor de insecte etc.;
- *ţelina* este apreciată pentru stimularea activităţii glandelor suprarenale şi de regenerare a sângelui, efectul tonic asupra sistemului nervos şi al întregului organism, cicatrizant, diuretic, afrodisiac, răcoritor. Se recomandă contra retenţiei de urină, la prevenirea constipaţiei, îndepărtarea viermilor intestinali, stimularea poftei de mâncare;
- *fasolea* are multiple proprietăţi terapeutice fiind cunoscută mai ales pentru reglarea funcţiilor inimii şi reducerea zahărului din sânge. Ceaiul din flori de fasole se foloseşte pentru eliminarea pietrelor de la rinichi şi tratarea bolilor de ochi;
- *ridichea* este o legumă stimulatoare a celulei hepatice, un tonic respirator, un aliment diuretic şi antialergic. Se recomandă în tratarea unor boli ca: insuficienţa hepatică, afecţiuni pulmonare (astm, bronşite cronice, tuse convulsivă), litiaza biliară şi urinară, reumatism.

Utilizarea plantelor legumicole în industria cosmetică

Conţinutul biochimic al plantelor legumicole a dus la folosirea acestora ca surse naturale de materii prime în industria cosmetică. Prelucrate în diferite moduri (sucuri, ceaiuri, extrase, pudre etc.), plantele legumicole sunt utilizate la obţinerea unei game largi de produse cosmetice cum sunt: creme, farduri, săpunuri, geluri, şampoane, măşti pentru faţă, produse pentru igiena cavităţii bucale şi altele.

Principalele recomandări de folosire a unor plante legumicole în cosmetică sunt menţionate de Hoza Gheorghiţa (2001). Astfel:

- *ceapa, usturoiul şi prazul* au efecte deosebite de nutriţie şi regenerare a părului şi se folosesc la prepararea produselor pentru combaterea mătreţei, stimularea circulaţiei la nivelul pielii capului, colorarea părului;
- *hreanul*, sub formă de suc, regenerează, purifică şi dezinfectează tenul gras, iar adăugat în apa de baie favorizează circulaţia sângelui;

- *castraveții* au capacitate deosebită de curățire a tenului, chiar a celui foarte sensibil la săpun. Se folosesc sub formă de suc, extras alcoolic sau felii subțiri aplicate pe față;
- *anghinarea* intră în compoziția loțiunilor și a măștilor de față și a unor creme regenerative;
- *morcovul* are efect antiinflamator și cicatrizant. Extractul este utilizat la prepararea unor creme, loțiuni și măști, uleiul esențial de morcov intră în formula unor parfumuri, iar feliile subțiri se pot folosi ca mască pentru curățirea feței;
- *ridichile* contribuie la regenerarea celulelor și se folosesc în prepararea unor produse cosmetice indicate în combaterea mătreții și a secrețiilor grase ale pielii;
- *feniculul*, sub formă de infuzie, se recomandă pentru curățirea tenului gras și pentru spălarea părului gras, căruia îi dă strălucire. Uleiul esențial din fenicul și din mărar intră în compoziția pastelor de dinți, a săpunului și a loțiunilor după ras;
- *cartoful* fiert, pasat și amestecat cu lapte și făină de grâu, se folosește pentru hidratarea pielii mâinilor;
- *cimbrul* are proprietăți bactericide deosebite și de aceea se utilizează sub formă de uleiuri esențiale în compoziția pastelor de dinți, deodorantelor, loțiunilor după ras, cremelor pentru piele. Extractul de cimbru pus în apa de baie are efect calmant și dezinfectant;
- *tomatele* sunt fructe bine cunoscute pentru efectul de purificare a epidermei. Sucul intră în compoziția unor creme de față, iar în amestec cu pulpa pasată, se folosește ca mască pentru curățirea feței.

Importanța economică a legumiculturii

În cadrul producției vegetale, legumicultura reprezintă unul din cele mai intensive sectoare. Deși se practică pe suprafețe relativ reduse, care depășesc cu puțin 2% din suprafața arabilă a țării noastre, volumul producției depășește 10% din totalul producției vegetale.

Cultura legumelor are o importanță economică ridicată deoarece legumele au o pondere tot mai mare în alimentația populației. De asemenea o cantitate mare de legume se utilizează ca materie primă pentru industria conservelor, iar o parte a producției realizate se exportă, reprezentând o sursă posibilă de venituri valutare. Producția secundară de la multe specii legumicole (sfeclă, varză, conopidă, salată etc.) poate fi folosită în hrana animalelor, sporind baza furajeră necesară.

Practicarea diferitelor sisteme de cultură (în câmp, sere, solarii, adăposturi, răsadniţe, culturi succesive şi asociate), are numeroase implicaţii benefice din punct de vedere economic şi social:

- se realizează o bună eşalonare a aprovizionării pieţei cu legume proaspete, asigurându-se consumul populaţiei cu un sortiment variat, în tot cursul anului;
- determină folosirea unui număr mare de muncitori, reducând într-o oarecare măsură numărul şomerilor (în special în fermele private mici şi mijlocii, în care se aplică sistemele tradiţionale de cultură, bazate pe tehnici grădinăreşti şi în fermele ecologice, consumul de forţă de muncă este foarte ridicat);
- permite realizarea unui flux continuu de producţie dând posibilitatea repartizării armonioase a forţei de muncă de-a lungul unui an, micşorându-se astfel caracterul sezonier al acesteia;
- pentru producătorii de legume, datorită eşalonării producţiei, prin valorificarea ritmică a acesteia, se asigură venituri tot timpul anului şi se creează un echilibru între venituri şi cheltuieli, fapt ce permite acestora desfăşurarea procesului de producţie în condiţii bune.

Cultura legumelor permite valorificarea raţională, superioară şi intensivă a terenului, practicarea unor tehnologii moderne, folosirea celor mai valoroase soiuri şi hibrizi, aplicarea rezultatelor cercetării agricole, biologice şi tehnice.

Deoarece producţiile ce se obţin în legumicultură sunt mai mari comparativ cu cele din alte sectoare de producţie agricolă, printr-o organizare corespunzătoare a activităţii se pot obţine rezultate economice superioare. Spre exemplu, faţă de cereale, cultura legumelor asigură venituri mult mai mari, demonstrate de analiza următorilor coeficienţi de echivalenţă: 10-12 ha grâu pentru 1 ha legume cultivate în câmp, 150 de ha grâu pentru 1 ha de legume cultivate în solarii şi 200 ha grâu pentru 1 ha de legume cultivate în seră sau pentru 1 ha de ciupercărie.

Pentru sectorul privat, legumicultura constituie o sursă sigură de venituri, comparabile doar cu cele obţinute în alte sectoare horticole ca pomicultura şi viticultura.

Pe de altă parte însă eşecurile datorate nepriceperii sau managementului necorespunzător pot duce la pierderi mai mari, comparativ cu celelalte sectoare agricole.

Legumicultura este un sector de producţie intensiv şi cu un înalt nivel tehnic, care necesită investiţii importante vizând: amenajarea terenului

pentru irigat, dotarea tehnică specifică pentru mecanizarea şi automatizarea proceselor de producţie, realizarea construcţiilor specifice.

Prin poziţia sa în sistemul economic naţional, legumicultura reprezintă un factor determinant pentru crearea sau dezvoltarea unor unităţi productive care activează atât în aval (cum sunt cele pentru producerea elementelor constructive de sere şi solarii, a diferitelor tipuri de materiale de acoperire, a instalaţiilor de încălzire, aerisire, udare, de dezinfecţie a solului, realizarea maşinilor şi tractoarelor specifice, a îngrăşămintelor chimice şi pesticidelor) cât şi în amonte (proiectarea şi fabricarea maşinilor şi instalaţiilor de sortare, calibrare, condiţionare a legumelor şi seminţelor, producerea ambalajelor specifice, maşini şi utilaje de transport, depozite de păstrare, fabrici de conserve, pieţe de gros pentru valorificare).

1.3. SCURT ISTORIC AL LEGUMICULTURII

Cultura legumelor este printre cele mai vechi îndeletniciri ale omului. Se apreciază, pe baza descoperirilor arheologice că unele legume erau cunoscute şi cultivate cu 6000 ani î.e.n. Astfel, în locuinţele lacustre din Elveţia s-au descoperit seminţe de mazăre, apreciate ca provenind din epoca de piatră sau de bronz. Aplicarea îngrăşămintelor organice la cultura legumelor a fost practicată de către chinezi încă cu 4000 de ani î.e.n., iar irigaţiile au fost utilizate în Egipt şi Mesopotamia, cu 2000 de ani î.e.n.

Un rol important în extinderea culturii legumelor în antichitate l-au avut grecii şi romanii care au contribuit şi la răspândirea speciilor legumicole cunoscute în toate provinciile cucerite. HERODOT şi TEOPHRAST au făcut menţiuni în scrierile lor despre cultura cepei şi a altor bulboase în Grecia, iar JUVENAL şi COLUMELLA despre cultura morcovului, cepei şi ridichilor în Imperiul Roman. COLUMELLA, THEOPHRAST şi DIOSCORIDES au menţionat aprecierile de care se bucura la greci şi romani salata verde, iar PALLADIUS a făcut referiri la cicoarea de vară care se folosea ca salată. Varza era de asemenea consumată de greci, egipteni şi chinezi, iar castravetele era utilizat de greci şi romani atât ca legumă cât şi ca plantă medicinală.

Alte specii, cum sunt tomatele, ardeiul, fasolea şi cartoful au fost cunoscute în Europa numai după descoperirea Americii. Ele au fost cultivate de populaţiile băştinaşe din cele mai vechi timpuri.

În Evul mediu cultura legumelor se practica pe suprafeţe relativ reduse în jurul mănăstirilor şi al fermelor boiereşti, utilizându-se un număr redus de specii, mai puţin pretenţioase, cum sunt ceapa, usturoiul, fasolea, mazărea etc.

Pe măsura sporirii populaţiei urbane, ca urmare a dezvoltării oraşelor a crescut cererea pentru legume. Astfel, în jurul oraşelor, au sporit suprafeţele cultivate cu legume şi s-a diversificat treptat sortimentul de legume prin introducerea de noi specii şi forme din flora spontană.

Cultura protejată s-a dezvoltat în paralel cu cea din câmp liber. Astfel, din relatările lui MARŢIAL, împăratul TIBERIUS avea sere cu castraveţi tot timpul anului.

În istoria dinastiei „Han", anul 206 e.n., se relatează despre cultura cepei (*Allium fistulosum*) sub adăposturi încălzite, iar COLUMELLA precizează că PLINIUS CEL BĂTRÂN îşi proteja noaptea plantele din grădină.

Serele încălzite au apărut în urma unui proces evolutiv îndelungat, pornind de la adăposturi simple cu un perete sau acoperişul din sticlă. FONTANUS semnalează, în perioada Renaşterii, utilizarea serelor pentru cultura lămâilor şi portocalilor. Construcţiile erau din zidărie sau lemn şi aveau prevăzute ferestre mari, pe latura sudică. În perioadele reci se foloseau sobe, pentru încălzit. Serele din sticlă şi răsadniţele "pariziene" în două pante au apărut, după relatările lui FAGARIUS (1646), în secolul al XVII-lea. În aceeaşi perioadă apar primele sere mai mari, pe domeniile regale. Între anii 1715 şi 1720 apar în Franţa şi Olanda primele sere cu acoperiş din sticlă, cu una sau două pante. După anul 1900 a început utilizarea unor materiale noi (armături metalice din bronz sau fontă). Din secolul al XIX-lea se construiesc sere economice, uşoare şi practice. În aceeaşi perioadă se extind răsadniţele încălzite cu biocombustibil. Suprafeţele de seră s-au extins datorită cererilor mari de legume proaspete în tot timpul anului, în majoritatea ţărilor cu climat temperat.

Masele plastice s-au introdus relativ târziu în legumicultură, dar au avut o extindere rapidă. Primele experimentări privind protejarea culturilor au avut loc în SUA, la Universitatea Kentucky, în 1929. Într-o perioadă relativ scurtă s-a generalizat utilizarea acestora în cultura legumelor, respectiv în Japonia - 1950, SUA şi fosta URSS - 1954, Anglia - 1956, Franţa şi Israel - 1958, Italia şi România - 1960.

1.4. SITUAŢIA ACTUALĂ ŞI DE PERSPECTIVĂ A LEGUMICULTURII

Situaţia legumiculturii pe plan mondial

Cultura plantelor legumicole se practică în toate ţările lumii, ocupând suprafeţe diferite în funcţie de condiţiile de relief, climă, sol, ca şi de nivelul de dezvoltare economică.

Anuarul FAO, 2000, menționcază o suprafață mondială cultivată cu legume de 41,6 milioane hectare, din care peste jumătate se găsesc în Asia (28,3 mil. ha), 5,2 mil. ha în Europa, 4,5 mil. ha în Africa şi 3,5 mil.ha în continentul american. Din datele statistice se poate constata că de-a lungul anilor, aceste suprafețe ca şi ponderea lor din suprafața totală cultivată pe glob, au suferit modificări nesemnificative.

Pe plan mondial se constată, în ultimii 20 de ani o sporire a producției de legume, pe toate continentele. Astfel, în perioada 1980-2000 producția mondială de legume a crescut cu 92% (tabelul 1.4.1). Creşterea cea mai mare s-a înregistrat în Asia (140%), în timp ce în aceeaşi perioadă, în Europa, producția de legume a crescut cu doar 54%.

Din producția totală de legume realizată în anul 2000, continentul Asia a asigurat 66,8%, iar Europa 14,3%.

Trebuie remarcat faptul că deşi suprafețele cultivate cu legume nu au sporit semnificativ, cu excepția celor ocupate de sere şi solarii, creşterea producției totale a fost substanțială şi s-a realizat pe baza îmbunătățirii randamentului productiv ca urmare a progresului tehnic înregistrat în acest domeniu agricol.

Datorită diferențelor privind condițiile climatice şi dezvoltarea tehnologică, în diferite țări din lume producțiile medii obținute au valori diferite şi ca urmare, consumul mediu de legume (proaspete şi conservate) diferă mult de la o țară la alta. Astfel, în țările dezvoltate consumul mediu variază între 100 şi 170 kg/loc./an (SUA, Italia, Grecia, Olanda, Germania, Japonia etc.), în cele în curs de dezvoltare este de numai 30-50 kg/ loc./an (India, Iran), iar în alte țări consumul este şi mai scăzut (Indonezia, Nigeria).

Tabelul 1.4.1

Evoluția producției de legume pe plan mondial, în perioada 1980-2000
(Anuarul FAO - 1982, 1997, 2000)

Continentul	1980	1989-1991	1997	1998	1999	2000	Diferența 1980-2000
	mii tone	mii tone	mii tone	mii tone	mii tone	mii tone	%
Total glob	349680	458728	595565	625957	649158	670074	92%
Africa	23430	32076	38047	42152	44079	44018	88%
America de Nord	32093	41201	47136	45792	50990	50975	59%
America de Sud	11531	14575	17346	17804	18956	18979	65%
Asia	189207	266397	395227	422607	434366	454097	140%
Europa	62457	69889	88009	91713	94894	96073	54%
Oceania	1721	2456	2928	3170	3226	3202	86%

Sporirea producţiei de legume pe plan mondial a fost posibilă datorită concentrării producţiei de legume în zonele favorabile, perfecţionării tehnologiilor de cultură, diversificării sortimentului de specii şi soiuri cultivate, extinderii în cultură a hibrizilor cu un potenţial de producţie ridicat, dezvoltării sectorului de culturi în sere şi solarii prin creşterea suprafeţelor şi generalizarea tehnologiilor moderne, diminuării pierderilor cauzate de boli şi dăunători prin combaterea integrată a acestora.

Creşterea producţiei de legume se datorează şi preocupării continue a majorităţii statelor lumii pentru asigurarea unui consum ridicat de legume pe tot parcursul anului. În acelaşi timp, o serie de ţări, se preocupă pentru producerea unor cantităţi de legume tot mai ridicate destinate exportului în alte state, cu condiţii naturale sau economice mai puţin favorabile pentru producerea de legume.

În privinţa sortimentului cultivat, datele FAO arată că, în anul 2000, primele locuri în lume au fost ocupate de tomate (100,8 mil. tone), varză (52,3 mil. tone), ceapă, morcov.

În perspectiva dezvoltării legumiculturii, pe plan mondial se remarcă următoarele tendinţe:

- Sporirea randamentului productiv prin modernizarea continuă a verigilor organizatorice şi tehnologice de bază: concentrarea, specializarea şi integrarea pe orizontală şi pe verticală a producţiei; mecanizarea şi automatizarea lucrărilor; diversificarea sortimentului; folosirea hibrizilor şi a soiurilor performante şi cu rezistenţă genetică la boli şi dăunători.
- Extinderea unor metode noi de cultură (fără sol, biologice, biodinamice), de înmulţire („*in vitro*"), de îngrijire (irigare prin picurare, fertirigare, mulcirea solului, folosirea bondarilor pentru polenizare, combaterea biologică a agenţilor patogeni şi dăunători) şi de recoltare (mecanizată).
- Reducerea costurilor aferente energiei termice prin extinderea culturilor de legume în adăposturi acoperite cu mase plastice.
- Exploatarea durabilă a resurselor naturale (sol, apă), protecţia mediului, practicarea legumiculturii biologice bazată pe metode de producţie nepoluante şi pe biotehnologii.
- Asigurarea securităţii alimentare prin obţinerea unor produse de calitate, sănătoase, nepoluate cu reziduuri chimice, nitraţi, metale grele.
- Diversificarea gamei de legume conservate, a tipurilor de ambalaje, extinderea preambalării legumelor, în vederea ridicării valorii comerciale a acestora.

Situația legumiculturii în Europa

În majoritatea țărilor din Europa se constată o creștere a producției de legume (tabelul 1.4.2.). Fac excepție însă țările cu economia în curs de tranziție de la o economie centralizată la cea de piață. Printre țările mari producătoare de legume din Europa se situează Italia, Spania, Franța, Polonia și Grecia. Cele 12 țări menționate în tabel asigură aproximativ 70% din totalul producției de legume din Europa.

Tabelul 1.4.2

Evoluția producției de legume, în principalele țări producătoare din Europa, în perioada 1980-2000 (Anuarul FAO - 1982, 1997, 2000)

Țara	1980	1989-1991	1997	1998	1999	2000	Diferența 1980-2000
	mii tone	mii tone	mii tone	mii tone	mii tone	mii tone	%
Belgia - Lux.	892	1438	1631	1766	1719	1719	93%
Bulgaria	1909	1792	1215	1747	1766	1766	-7%
Franța	6683	7441	7886	7983	8003	7899	18%
Germania	3017	3342	3393	3140	3299	3219	7%
Grecia	4021	4070	4082	4236	4284	4202	5%
Italia	13457	14436	14056	14729	15367	15338	14%
Olanda	2577	3470	3744	3490	3596	3596	40%
Polonia	3853	5797	5116	6287	5725	5393	40%
Portugalia	1535	2063	2102	2523	2478	2428	58%
România	4116	3215	3062	3508	3902	4105	0%
Spania	8542	10866	10650	11707	12092	11982	40%
Total Europa	62457	69889	88009	91714	94894	96073	54%

Principalele specii cultivate în UE sunt:

- tomatele - a căror producție tinde să se concentreze în aria mediteraneeană, mai ales în Italia, Spania, Grecia, unde 60% din fructe sunt destinate prelucrării industriale, cât și în Olanda și Belgia, de unde se obțin cele mari producții din sere destinate consumului proaspăt, mai ales în perioada mai-august;
- ceapa - provenită mai ales din Spania, Italia și Olanda;
- morcovul - cultivat pe suprafețe mari în Anglia, Franța, Italia, Olanda;
- varza - produsă în cantități mari în Anglia și Germania;
- conopida - la care 30% din producție provine din Italia;
- salata, cicoarea de grădină și andivele – cultivate mai ales în Italia, Franța și Spania;
- castraveții - produși în cantități mari în Olanda și Spania;

- ardeii, pepenii galbeni şi verzi – asiguraţi cu precădere de ţările meridionale.

Consumul anual de legume proaspete şi conservate pe cap de locuitor atinge un nivel foarte ridicat în ţările mediteraneene (228 kg în Grecia, 171 kg în Italia, 123 kg în Franţa) şi mult mai scăzut în cele din centrul şi nordul Europei (aproximativ 70 kg în Danemarca şi Germania şi 90 kg în Anglia şi Olanda).

Evoluţia, situaţia actuală şi perspectiva legumiculturii în România

Din datele istorice existente se presupune că legumicultura a fost o ocupaţie străveche, o serie de plante legumicole fiind cunoscute de strămoşii noştri. După cucerirea Daciei, romanii au contribuit la diversificarea sortimentului. Primele grădini de legume s-au format pe lângă curţile boiereşti şi mânăstiri. Astfel, călugărul iezuit Bandini care a vizitat Moldova în perioada domniei lui Vasile Lupu (1634-1635) a notat că „la mănăstirea Bistriţa legumele împreună cu fructele şi buruienile constituiau hrana de bază a călugărilor". Despre grădinile de la Mogoşoaia, aminteşte în 1714, La Matrave, iar mai târziu Carro, în „Histoire de la Moldavie et de la Valachie" (1777), scrie că, aici, se găseau mulţi pepeni galbeni şi verzi. Ipsilanti scria în „Codul" său (1775), despre ocupaţia de grădinar.

În Transilvania legumicultura s-a dezvoltat asemănător cu cea din Muntenia şi Moldova. În grădinile mănăstirilor şi ale grofilor se cultivau în principal specii cu cerinţe mai reduse faţă de căldură: varză, ceapă şi rădăcinoase, iar în partea de vest, pe lângă acestea şi pepeni.

Începând din secolul al XIX-lea urmează o nouă etapă în dezvoltarea legumiculturii, datorită grădinarilor bulgari, care au început să arendeze terenuri în jurul oraşelor, în apropierea unor cursuri de apă. Dacă la început ei veneau primăvara şi toamna se întorceau acasă, treptat au început să se stabilească la noi în ţară şi să domine comerţul cu legume.

Primele tendinţe de progres în legumicultura autohtonă au apărut spre sfârşitul secolului al XIX-lea, începutul secolului XX, după înfiinţarea unor şcoli de agricultură şi predarea legumiculturii în şcolile normale de învăţători. Astfel, încă din perioada 1900-1910 şcolile rurale (Galata şi Miroslava la Iaşi, Balta Albă la Craiova, Grozăveşti şi Pantelimon în Bucureşti), care se găseau în zone favorabile pentru cultura legumelor, erau obligate să cultive legume, după cum menţiona Grinţescu. În 1912 s-a înfiinţat Şcoala de Horticultură de la Dragomireşti Vale, iar în 1925, Şcoala medie de Horticultură din Bucureşti, care a funcţionat apoi la Băneasa,

până în 1948, când s-a înființat Facultatea de Horticultură din București. Mai târziu s-au înființat și cele de la Iași, Craiova, Cluj, Timișoara. Treptat au apărut și lucrări de specialitate, cu caracter legumicol, ca cele elaborate de Grințescu, Alexiu, Arbure, Zamfir, Hațeganu, Stefănescu, care au contribuit la răspândirea cunoștințelor acumulate, în rândurile celor interesați de cultura legumelor.

Cu toate acestea, în cultura legumelor nu s-au înregistrat progrese semnificative, datorită suprafețelor fărâmițate, bazei materiale rudimentare, lipsei posibilităților de a realiza investiții pentru amenajarea terenului, irigare, amenajare de răsadnițe sau pentru procurare de semințe de calitate. Legumicultura practicată, mai ales în jurul marilor orașe, se caracteriza prin producții mici, accesibile unui număr limitat de persoane și dintr-un sortiment restrâns (varză, ceapă, pepeni).

După al doilea război mondial dezvoltarea legumiculturii a fost marcată prin: creșterea continuă a suprafețelor, a gradului de dotare și ponderii lucrărilor mecanice, extinderea sistemelor de irigare, îmbogățirea sortimentului, construirea primelor sere pentru culturi de legume.

O contribuție importantă la dezvoltarea legumiculturii în România a avut, înființarea în 1957 a Institutului de Cercetări Hortiviticole care s-a reorganizat în 1967 pe profile, fapt ce a dus la înființarea Institutului de Cercetări pentru Legumicultură și Floricultură - Vidra, care avea în subordine stațiunile de cercetare și producție legumicolă Arad, Buzău, Bacău, Işalnița, Iernut etc. Toate acestea au contribuit la perfecționarea tehnologiilor de cultură, la crearea de soiuri și hibrizi cu calități superioare populațiilor locale utilizate inițial ca material biologic, ajungându-se, uneori, la performanțe de producție comparabile cu cele obținute în țările mari cultivatoare de legume.

După anul 1970, ca urmare a unor programe de investiții, au sporit considerabil suprafețele de sere și solarii. Din nefericire o parte din suprafețele acoperite s-au distrus după 1989, din cauza imposibilității unor unități productive să facă față creșterii continue a prețului energiei și al costurilor mari de întreținere a serelor, necorelate corespunzător cu prețul de valorificare a legumelor.

Progrese deosebite s-au înregistrat după 1973, când au luat amploare măsurile organizatorice de zonare, concentrare, profilare și specializare a producției, ca și modernizarea tehnologiilor bazate pe mecanizare, chimizare și irigare. Crearea de linii și hibrizi autohtoni de mare productivitate, preocuparea pentru calitatea semințelor și materialului săditor, dezvoltarea sectorului de valorificare și a capacităților de prelucrare și păstrare a legumelor, au

reprezentat, de asemenea, măsuri de intensivizare a legumiculturii şi de trecere la o etapă calitativ superioară.

În perioada 1990-1998 sectorul legumicol a fost într-o situaţie de declin, atât suprafaţa cultivată cât şi producţia au descrescut continuu, cu mici variaţii, drept consecinţă a fărâmiţării pământului aparţinând fostelor CAP-uri în suprafeţe mici de teren incompatibile cu dezvoltarea unor activităţi agricole profitabile, coroborată cu puterea financiară redusă a noilor proprietari de terenuri. În mod deosebit, au scăzut dramatic suprafeţele şi producţiile de legume de seră, datorită costurilor mari implicate în întreţinerea acestora.

O revigorare s-a înregistrat în 1999, când suprafaţa cultivată cu legume a crescut. Conform datelor MAA, în acest an din 231.772 ha suprafaţă cultivată cu legume în câmp şi solarii, 223.350 ha (96,4%) erau în proprietatea sectorului privat, 7.459 ha în proprietatea statului şi 1.561 ha în sectorul obştesc. Trebuie remarcat însă că din suprafaţa aparţinând sectorului privat, 98% se afla în gospodării individuale mici (0,5-5 ha) şi doar 2% în forme asociative (societăţi comerciale cu capital integral sau majoritar privat). Această situaţie a făcut practic imposibilă aplicarea unor practici de cultură tehnologizate pentru obţinerea unor producţii superioare cantitativ şi calitativ.

Din analiza evoluţiei suprafeţelor cultivate cu legume şi a producţiilor obţinute de-a lungul timpului în ţara noastră (tabelul 1.4.3), se pot evidenţia următoarele aspecte:

Suprafaţa cultivată cu legume a fost în anul 1938 de 77,8 mii ha şi a crescut până la aproape 300 mii ha în 1980, iar după 1989 a scăzut, ajungând în 1990 la 216,0 mii ha. În anul 2000 suprafaţa cultivată cu legume (234,2 mii ha) era cu 7,4% mai mică decât în 1989.

Producţiile medii realizate au fost şi rămân în continuare scăzute, cu mult sub potenţialul productiv al soiurilor cultivate.

Producţia totală de legume a crescut de la 451,0 mii tone în 1938, la 3,73 milioane tone în 1989. Creşterile semnificative înregistrate mai ales în perioada 1970-1980 s-au datorat organizării şi dimensionării fermelor legumicole care, în 1975 aveau în medie suprafeţe de aproximativ 90 ha. Trebuie menţionat şi faptul că după 1975 a avut loc specializarea producţiei, ajungându-se la cultivarea a numai 2-3 specii de legume într-o fermă, fapt ce a permis specializarea forţei de muncă şi dotarea corespunzătoare cu mijloace mecanice specifice, necesare executării lucrărilor.

Scăderea producției după 1989 se datorează, în principal, fărâmițării suprafețelor cultivate cu legume prin desființarea majorității fermelor legumicole, fapt ce a determinat obținerea în anul 2000 a unei producții totale de 2,53 mil. tone (cu 32,2% mai mică decât în 1989).

Din punct de vedere al *structurii culturilor*, nu au intervenit schimbări majore. În anul 1999 pe primele locuri ca pondere din suprafața totală cultivată cu legume, se situau: tomatele cu 20%, varza și ceapa cu 16%, morcovii, țelina și alte rădăcinoase cu 10,3%. Totuși, față de anul 1989, trebuie remarcată scăderea în 2000 a suprafețelor cultivate cu ardei și tomate, în favoarea creșterii celor de la pepeni, varză, ceapă, rădăcinoase (tabelul 1.4.3).

Consumul de legume a fost influențat în mod direct de ofertă și în mod indirect de puterea de cumpărare și tradițiile de consum. Dacă în 1938 aceasta era de 40 kg / locuitor, în 1990 atingea valoarea de 65 kg/locuitor, iar în 2000 a crescut la 156 kg / locuitor.

La ora actuală există încă multe deficiențe privind *valorificarea producției* care se face în mod neorganizat, în cantități insuficiente și de cele mai multe ori sub standardele de calitate.

Exportul de legume proaspete și prelucrate, remarcabil până în 1989, s-a redus considerabil, mai ales datorită calității produselor necompetitive pe piața internațională și a pierderii unor piețe de desfacere. În schimb, în ultimii ani a crescut *importul*, care acoperă o mare parte a cererii de legume.

Strategia dezvoltării legumiculturii în țara noastră

Situația actuală a legumiculturii impune abordarea și aplicarea unor măsuri de redresare prin care să se fundamenteze și dezvoltarea sa de perspectivă. În planul strategic de dezvoltare a horticulturii pentru perioada 2001-2004 elaborat de Ministerul Agriculturii, Alimentației și Pădurilor, pentru domeniul legumiculturii se prevăd următoarele măsuri prioritare:

- crearea cadrului instituțional privind relațiile parteneriale dintre producători, consumatori și procesatori;
- asigurarea conveerului de legume pentru o perioadă de minimum 10 luni pe an;
- creșterea producției cu minimum 4,5% anual;
- asigurarea semințelor și materialului săditor din verigi biologice superioare;
- finanțarea programului de redresare (plăți directe pentru susținerea înființării culturilor; reducerea cu până la 50% din prețul seminței; subvenții pentru irigații și combaterea dăunătorilor).

Tabelul 1.4.3

Evoluția suprafețelor și a producțiilor de legume în România, în perioada 1938-2000 și perspectiva până în 2004
(Anuarul statistic al României și Strategia dezvoltării Horticulturii – MAAP)

Specificare	UM	Anul								Diferența %	Anul				Diferența %
		1938	1950	1960	1970	1980	1989	1990	2000	1989-2000	2001	2002	2003	2004	2001-2004
Total legume															
Suprafața	Mii ha	77,8	179,0	190,6	224,6	297,8	252,8	216,0	234,2	-18,6	221,2	216,3	212,3	211,8	-4,2
Supraf. sere	ha	0,5	4	19	100	1400	1800	1700	1053	-41,5	1200	1300	1300	1300	8,3
Prod. medie	t/ha	5,8	6,3	9,6	8,9	11,3	14,7	10,9	10,8	-26,6	15,4	15,9	16,3	16,5	7,1
Prod. totală	mii t.	451,0	1126,5	1831,6	2004	3368,7	3726,6	2357,5	2527,8	-32,2	3410,0	3440,0	3450,0	3500,0	2,6
Tomate															
Suprafața	mii ha	8,4	21,9	31,8	56,6	74,6	52,2	50,6	45,6	-12,7	44,5	44,0	43,0	43,0	-3,4
Prod. medie	t/ha	6,3	7,5	12,8	10,5	13,9	15,5	14,4	13,4	-13,5	13,6	13,9	14,3	14,4	5,9
Prod. totală	mii t.	52,5	163,2	408,4	682,8	1198,0	1011,3	813,6	610,8	-39,6	604,0	610,0	615,0	620,0	2,6
Ceapă															
Suprafața	mii ha	18,3	28,5	39,2	40,0	38,7	28,1	27,2	37,1	32,0	37,5	38,5	39,0	40,0	6,7
Prod. medie	t/ha	5,2	4,6	7,2	5,6	7,0	13,7	8,3	8,0	-41,7	12,8	12,8	15,3	15,5	21,1
Prod. totală	mii t.	94,3	129,8	282,4	222,7	281,8	412,7	225,4	296,3	-28,2	480,0	493,0	596,0	620,0	29,2
Varză															
Suprafața	mii ha	23,5	12,2	26,8	23,6	30,4	22,6	27,2	39,5	74,8	44,2	44,2	44,5	45,0	1,8
Prod. medie	t/ha	9,9	7,9	16,0	14,5	18,3	21,7	15,9	18,5	-14.8	22,2	19,0	21,0	20,9	- 5,8
Prod. totală	mii t.	231,3	97,7	497,6	483,8	830,8	877,3	551,9	730,0	-16,8	980,0	839,8	934,5	940,0	- 4,1
Ardei															
Suprafața	mii ha	4,5	3,2	13,7	19,4	21,8	29,7	23,0	19,1	-35,7	18,0	17,0	15,5	15,0	-16,7
Prod. medie	t/ha	2,8	2,5	7,0	6,3	8,0	8,3	7,8	9,1	9,7	13,9	16,1	17,8	18,3	31,6
Prod. totală	mii t.	12,4	7,8	96,7	122,6	174,6	253,3	182	173,9	-31,3	250,0	273,2	275,5	275,0	10,0
Rădăcinoase															
Suprafața	mii ha	-	7,5	13,8	15,6	21,9	17,5	15,2	19,7	12,6	17,5	16,0	15,0	14,0	-20,0
Prod. medie	t/ha	-	5,5	9,6	8,7	9,4	12,1	9,9	8,8	-27,3	18,3	20,0	20,0	20,0	9,3
Prod. totală	mii t.	-	41,1	133,2	135,6	216,9	251,9	158,6	173,9	-31,0	320,0	320,0	300,0	280,0	-12,5
Pepeni															
Suprafața	mii ha	25,9	22,4	18,8	12,0	11,7	23,4	33,6	41,7	78,2	-	-	-	-	-
Prod. medie	t/ha	5,4	7,2	10,0	7,0	8,7	8,7	11,2	11,7	34,5	-	-	-	-	-
Prod. totală	mii t.	140,8	160,3	188,1	89,6	120,6	215,7	381,6	488,0	126,2	-	-	-	-	-

Pe baza acestor măsuri, situaţia sectorului legumicol în anul 2004 va fi cea prezentată în tabelul 1.4.3.

Faţă de 2001 se prevede o scădere a suprafeţei totale cultivate cu 9,6%, ca şi scăderea suprafeţelor cu tomate, ardei, rădăcinoase şi creşterea celor cu ceapă şi varză.

Producţia totală de legume va creşte în această perioadă cu 38,5%. La toate culturile legumicole creşterea producţiilor totale se va face pe baza creşterii substanţiale a producţiilor medii.

La Conferinţa Naţională – „85 de ani de la fondarea Societăţii Române a Horticultorilor" (1998), în urma analizei situaţiei actuale a legumiculturii, au reieşit de asemenea numeroase măsuri strategice de redresare a acestui important sector agricol, dintre care se pot menţiona:

- elaborarea unei legislaţii incluzând formarea organizaţiilor de producători, creditarea şi finanţarea unor secvenţe tehnologice şi investiţi strategice, măsuri de încurajare a exportului prin găsirea unor parteneri străini şi asigurarea standardelor de calitate a produselor la nivelul exigenţelor UE, protejarea unor produse interne, impunerea obligativităţii standardelor de comercializare, subvenţionarea materialului biologic autohton etc. În acest sens se impune şi elaborarea Legii Legumiculturii şi produselor legumicole, cadru de referinţă pentru încurajarea şi protecţia producătorului, cât şi a mediului şi consumatorului;
- organizarea unui serviciu de asistenţă (extention) la nivel naţional, care să cuprindă toate verigile unui management legumicol corect, ca factor fundamental de asigurare a eficienţei în legumicultură;
- scutirea de taxe vamale a oricărei instalaţii, echipament şi utilaj agricol, importat de către producătorii particulari în vederea modernizării producţiei de legume;
- organizarea în cadrul unor unităţi a culturilor demonstrative şi a cursurilor de specialitate privind practicarea tehnologiilor moderne, mai profitabile (cultura pe substraturi neconvenţionale, irigarea prin picurare, fertirigarea, mecanizare integrală, tehnologii legumicole biologice etc.);
- perfecţionarea sistemului de producere şi valorificare a legumelor prin dezvoltarea fermelor asociative, modernizare tehnologică şi dezvoltarea sistemului Piaţa de Gros;
- reintroducerea în circuit şi modernizarea depozitelor de legume în vederea eşalonării ofertei de legume în tot cursul anului;

- dezvoltarea cercetării ştiinţifice din domeniul legumiculturii şi orientarea acesteia spre obiective majore ca: producerea materialului biologic de calitate superioară, obţinerea unor soiuri şi hibrizi cu rezistenţă sporită la agenţii patogeni şi factorii adverşi de mediu, productivi şi cu calităţi deosebite, perfecţionarea tehnologiilor de cultură, reducerea consumurilor energetice şi a riscurilor de poluare;
- dezvoltarea, modernizarea şi diversificarea formelor de învăţământ în domeniu, în vederea pregătirii unor specialişti de înaltă calificare.

Capitolul 2

PRINCIPIILE BIOLOGICE ALE CULTIVĂRII PLANTELOR LEGUMICOLE

PELAGHIA CHILOM

Cunoaşterea particularităţilor biologice ale plantelor legumicole prezintă o deosebită importanţă practică, dat fiind faptul că pe baza lor se stabilesc şi se dirijează tehnologiile de cultură, atât în câmp cât şi în spaţii protejate şi forţate.

Perfecţionarea tehnologiilor de cultură este corelată direct cu cerinţele plantelor, care la rândul lor sunt determinate de însăşi originea şi evoluţia speciilor.

Clasificarea plantelor legumicole reprezintă un aspect practic important al interpretării particularităţilor biologice.

2.1. ORIGINEA ŞI EVOLUŢIA PLANTELOR LEGUMICOLE

La stabilirea originii speciilor şi soiurilor cultivate, sub aspect practic prezintă importanţă:

- provenienţa ecologică (cunoaşterea condiţiilor climatice şi edafice);
- modul de creare (în cadrul variabilităţii, prin selecţie naturală sau artificială).

Provenienţa ecologică, ca aspect al originii plantelor legumicole, contribuie la cunoaşterea caracterelor lor morfologice şi biologice. Cunoscând aceste caractere se pot stabili verigile tehnologice în diferitele sisteme de cultură, care reprezintă elemente definitorii pentru obţinerea unui potenţial productiv ridicat.

Tot pe baza cunoaşterii originii plantelor se poate stabili dacă o specie sau un soi pot da rezultate bune în condiţiile climatice ale zonei de cultură.

Din punct de vedere al modului de creare, cunoaşterea originii plantelor legumicole se concretizează prin stabilirea gradului lor de variabilitate.

Variabilitatea plantelor legumicole cultivate este mai accentuată la nivelul organelor comestibile, deoarece omul a căutat să fixeze modificările utile apărute şi să le dezvolte în sensul dorit de el (Bălaşa M., 1973).

Pentru practica legumicolă prezintă importanță cunoașterea plantelor folosite, dacă sunt soiuri sau hibrizi, precum și destinația lor pentru sistemele de cultură (câmp, sere, solarii); formele de cultură (timpurie, de vară, târzie etc.) și destinația producției (consum proaspăt, păstrare, industrializare etc.). Aceste aspecte impun crearea de noi soiuri, corespunzătoare cerințelor producției.

Originea plantelor este elucidată în cea mai mare parte, numeroși specialiști au contribuit la întocmirea genezei și răspândirii acestora.

După Vavilov, 1935 (citat de Bălaşa M., 1984), originea ecologică a celor mai importante specii de plante cultivate se găsește în 8 centre de bază, printre care se află și plantele legumicole. Zeven A. și Jukovski P., 1975 (citați de Butnariu H. și colab., 1992 și Ciofu Ruxandra, 1995) menționează 12 centre de origine a plantelor de cultură (tabelul 2.1.1) din care 9 centre sunt și pentru plantele legumicole.

Genocentrele sunt teritorii restrânse și izolate, totalizând aproximativ a 40-a parte din suprafața uscată a globului, extinderea lor fiind limitată de bariere climatice, masivi muntoși, mări, oceane, deșerturi etc. (fig. 2.1.1).

Pentru aceeași specie sunt identificate mai multe centre genice, iar în același timp, un singur centru genic poate fi comun pentru un număr mare de specii.

Centrele genice sunt:

- *„endemice"* sau *„primare"*, cele în care s-au individualizat unele specii;
- *„secundare"*, de diversificare evolutivă a unor genofonduri de altă proveniență.

Evoluția plantelor legumicole trebuie privită și interpretată sub două aspecte: filogenic și ontogenic.

Variația evoluției plantelor legumicole este determinată de mai mulți factori:

- vârsta filogenetică și ontogenetică a organismelor în momentul apariției modificărilor condițiilor de mediu;
- condițiile de mediu sub două aspecte, respectiv al gradului schimbării, cu limitele de variabilitate și durata schimbării;
- natura organismelor privită prin prisma particularităților ereditare în funcție de specificul părinților;
- intervenția omului, care poate îmbina și dirija aspectele menționate în sensul dorit și într-un ritm corespunzător, știut fiind că unitatea dintre organism și mediu trebuie dirijată în mod dinamic.

Tabelul 2.1.1

Centrele genice inițiale și secundare de evoluție a plantelor legumicole (după Zeven A. și Jukovski P., 1975)

Genocentrul și teritoriile aparținătoare	Nr. de ordine al genocentrului	Specii pe centre genice	
		Endemice	Secundare
CHINEZ – JAPONEZ: R.P. Chineză, R.P.D. Coreană, Japonia	1	*Phaseolus vulgaris* convar. *chinensis*, *Raphanus sativus*, *Brassica oleracea* ssp. *chinensis*, *nipporinica*, *narinom*, *Allium macrostemon*, *Allium chinense*, *Cucumis melo* convar. *chinensis*, *provar. conomom*	Phaseolus vulgaris, Solanum melongena.
INDONEZIAN-INDOCHINEZ: Indochina, Indonezia, Arhipelagul Malaezian	2	-	-
AUSTRALIAN:	3	-	-
HINDUSTAN: Birmania, India, (statele Assan, Pendjab)	4	*Solanum melongena*, *Cucumis sativus*, *Luffa acutangula*, *Phaseolus aureus*, *Raphanus sativus* var. *indicus*.	-
CENTRAL ASIATIC: Afganistan, Tadjikistan și Uzbekistan, zona Thian-Sanului și Turcmenă	5	*Pisum sativum*, *Faba bona*, *Cucumis melo* ssp. *flexuosus*, spp. *agrestis*, *Daucus carota*, *Allium cepa*, *Allium sativum*, *Spinacea oleracea*, *Vicia faba*	*Phaseolus aureus*, *Langenaria vulgaris*.
PREASIATIC: Iran, Irak, Turcia, Siria, Israel, Peninsula Arabică	6	*Cucumis melo*, convar. *cassaba*, *catalupensis*, *adana*, *flexuosus*, *Brassica oleracea* convar.*capitata*, *acephala*, *Allium porrum*	*Cucumis sativus*, *Daucus carota*, *Brassica campestris* convar. *rapifera*, *Beta vulgaris*, *Petroselinum hortense*.
MEDITERANEAN: Spania, Italia, sudul Portugaliei și Greciei, Maroc, Algeria, Tunisia	7	*Allium cepa*, *Daucus carota*, *Anethum graveolens*, *Brassica napus* convar. *napobrassica*, *Beta vulgaris*, *Petroselinum sativum*, *Cynara scolymus*, *Brassica oleracea* convar. *gongyloides*, *convar. capitata*, *convar sabauda*, *convar. botrytis*, *Scorzonera hispanica*, *Rheum officinale*, *Rumex acetosa*, *Pastinaca sativa*, *Pisum sativum*, *Lactuca sativa*, *Asparagus officinalis*	*Allium cepa*, *Allium sativum*, *Allium porum*.
AFRICAN: Etiopia și Somalia	8	*Brassica carinata*, *Citrullus lanatus*	*Pisum sativum*, *Vicia faba*.
EUROPEAN-SIBERIAN:	9	*Brassica oleracea* ssp. *silvestris*	-
AMERICII CENTRALE: Mexic, Guatemala, Costa Rica, Honduras, Panama	10	*Phaseolus vulgaris* ssp. *aborigineus*, *Phaseolus vulgaris*, *Cucurbita pepo*, *Cucurbita moschata*, *Ipomea batatas*, *Capsicum annuum*, *Capsicum frutescens*	-
AMERICII DE SUD: Peru, Bolivia, Ecuador	11	*Lycopersicon esculentum*, L. *pimpinellifolium*, L. *peruvianum*, L. *hirsutum*, L. *chilense*, *Capsicum pendulum*, C. *pubescens*	*Cucurbita maxima*
NORD AMERICAN:	12	-	-

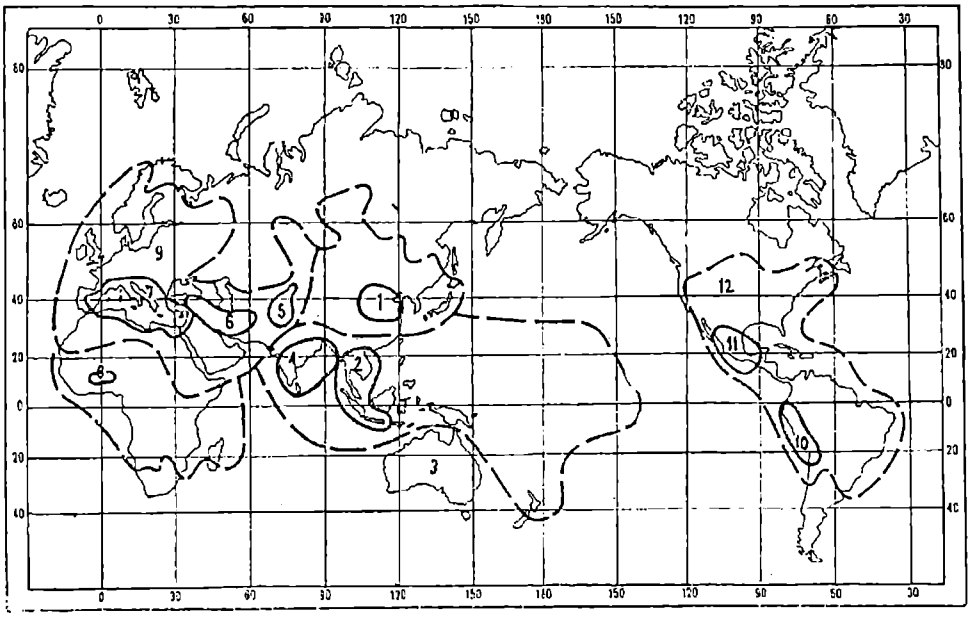


Fig. 2.1.1 – Genocentrele plantelor şi regiunile de agricultură
(după Darlington C.D., 1956, Zeven A.C. şi Jukovski P.M., 1975)

Filogenia se referă la etapele evoluţiei organismelor vii în decursul generaţiilor, în concordanţă cu succesiunea factorilor de mediu din timpul fiecărei generaţii şi a tuturor generaţiilor.

Plantele legumicole îşi păstrează caracterele atât timp cât variaţia factorilor de mediu nu depăşeşte limitele obişnuite în cadrul cărora s-au format în timp.

Cu cât schimbarea succesiunii condiţiilor de mediu este mai intensă şi de durată mai mare, cu atât mai pronunţat va fi şi modul de manifestare a plantelor, în sensul modificării lor.

În diferite puncte geografice şi forme de relief, variaţia factorilor de mediu depăşeşte limitele obişnuite, plantele comportându-se corespunzător acestor schimbări.

În acelaşi punct geografic, hrana şi apa variază între limite mai largi şi mai neregulate în comparaţie cu lumina şi căldura, şi, ca atare, mult mai uşor se observă schimbările în modul de manifestare a plantelor provocate de lumină şi căldură, decât de hrană şi apă.

Dacă se cultivă în condiţii de zi scurtă, unele specii şi soiuri formate şi cultivate în condiţii de zi lungă, îşi schimbă modul de manifestare (ceapa nu mai formează bulbi ci numai o rozetă de frunze).

Unele plante legumicole specifice de zi lungă şi cu durată scurtă de vegetaţie, cultivate în ţara noastră în condiţii de zi scurtă, primăvara şi toamna, îşi întârzie fructificarea dar realizează organe comestibile de bună calitate (salata, spanacul, ridichile de lună, conopida etc.).

Schimbarea accentuată a condiţiilor de mediu, peste anumite limite, duce la distrugerea plantelor, în special dacă apare mai la începutul vieţii organismelor.

Schimbarea succesiunii condiţiilor de viaţă, în afara variaţiei naturale, prin mărirea arealului geografic, prin tehnologiile de cultură şi prin metode diferite de ameliorare, datorate intervenţiei omului, au influenţat modul de manifestare a plantelor, îmbunătăţindu-le caracterele în sensul dorit. Astfel, s-au obţinut soiuri şi hibrizi foarte valoroşi, productivi, de bună calitate şi cu adaptabilitate la condiţiile climatice şi tehnologice din zonele de cultură.

În ţara noastră s-au obţinut numeroase cultivare pentru majoritatea speciilor de plante legumicole, adaptate mult mai bine pentru condiţiile de cultură specifice zonelor de favorabilitate.

Cunoscând evoluţia filogenetică, plantelor legumicole li se poate asigura, pe cât posibil, o succesiune corespunzătoare a condiţiilor de viaţă în cadrul fiecărei generaţii, în aşa fel încât să se obţină cele mai bune rezultate.

Ontogenia reprezintă etapele parcurse de organismele vii în decursul unei generaţii.

Biologia modernă precizează faptul că în ontogeneză se reflectă filogeneza, fiind reproduse perioadele şi fazele evoluţiei organismelor, dar numai în ceea ce priveşte forma, nu şi conţinutul.

Conţinutul perioadelor şi fazelor de evoluţie este diferit pentru fiecare generaţie, în funcţie de modul cum s-a schimbat succesiunea condiţiilor de viaţă, atât în timpul generaţiilor precedente cât şi a generaţiei respective.

Ciclul biologic ontogenetic al plantelor se desfăşoară în etape caracteristice fiecărei specii, dar şi ale fiecărui organ luat separat.

În ontogeneză plantele se dezvoltă din faza de ou şi până la maturitatea lor fiziologică, iar formarea organelor vegetative şi generative are loc în cadrul procesului de *organogeneză*, care se desfăşoară în mai multe etape, cărora le sunt caracteristice anumite aspecte morfoanatomice.

Organogeneza este un proces biologic foarte complex care cuprinde, în afara etapelor de formare a diferitelor organe ale plantei şi de diferenţiere a mugurilor florali şi procese de natură fiziologică, biochimică şi mecanică, cu o succesiune dialectică a acestora în timp şi spaţiu.

Asupra acestor procese influențează în mod direct factorii de mediu interni și externi: meteorologici, pedologici, nutriția minerală, regimul hidric, măsurile agrotehnice, starea protoplasmei etc.

Kupermann F.M. (1962) evidențiază 12 etape în procesul de organogeneză, în cadrul ciclului ontogenetic al plantelor agricole:

I - diferențierea inițială a meristemului primar al vârfului de creștere;
II - diferențierea vârfului de creștere în noduri și internoduri ale tulpinii și în primordii de frunze, la subsuara cărora apar puncte de creștere a lăstarilor laterali, de ordinul doi (*prima fază*);
III - diferențierea axului principal al inflorescenței;
IV - apariția pe axul inflorescenței a punctelor de creștere de ordinul doi (*a doua fază*);
V - formarea florii și a celulelor arheosporiale;
VI - micro și macrosporogeneza *(a treia fază*);
VII - gametogeneza și creșterea în lungime a organelor vegetative în inflorescențe;
VIII - butonizația (*a patra fază*);
IX - înflorirea, fecundarea, zigotogeneza;
X - formarea fructului și a seminței;
XI - acumularea substanțelor nutritive în sămânță;
XII - diferențierea în sămânță, trecerea substanțelor nutritive în formă de rezervă. În primele trei etape au loc procese ale formării organelor vegetative, iar următoarele nouă cuprind momente ale organogenezei florale și ale fructificării.

Etapele prezentate sunt orientative, deoarece plasticitatea diferită a organismelor și condițiile ecologice diverse în care se cultivă plantele agricole, și în mod special cele legumicole, determină modificări în ciclul evolutiv, cu unele particularități ce trebuie cunoscute.

Acest lucru se evidențiază și prin compararea schemelor ce reprezintă etapele organogenezei la tomate (fig. 2.1.2) și castraveți (fig. 2.1.3), cu aspectele generale prezentate anterior.

Evoluția ontogenetică se modifică în funcție de modul cum se schimbă succesiunea condițiilor de viață în decursul evoluției filogenetice a plantelor legumicole.

După Marcov și Haev, în cadrul ciclului de viață al plantelor legumicole se pot distinge trei perioade de bază, fiecare cuprinzând câte trei faze (tabelul 2.1.2).

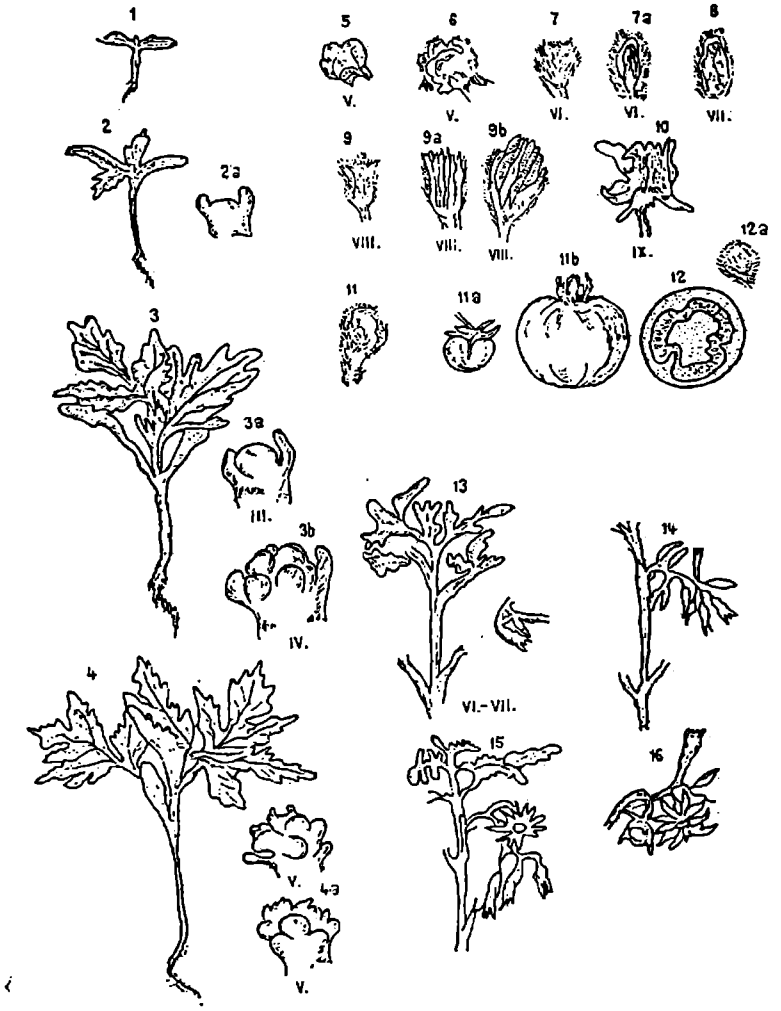


Fig. 2.1.2 – Etapele organogenezei la tomate (după Kupermann):

1- faza frunzelor cotiledonale; 1a – I - etapa conului de creştere nediferenţiat; 2 – faza formării primelor 2-3 frunze adevărate; 2 a – II – etapa formării frunzelor adevărate; 3 – faza formării celor 3-4 frunze adevărate; 3 a – III - etapa apariţiei primordiilor primei flori în inflorescenţă; 3 b – IV- etapa apariţiei primordiilor celorlalte flori din inflorescenţă; 4 – faza formării celor 4-7 frunze adevărate; V – etapa formării organelor florii; 4 a – 5 apariţia primordiilor sepalelor în prima floare din inflorescenţă; 4 b – apariţia primordiilor sepalelor în celelalte flori din inflorescenţă; 6 – V- apariţia primordiilor petalelor, staminelor şi carpelelor; 7, 7a – VI –formarea polenului şi sacului embrionar; 8 - VII - alungirea tuturor organelor florii; 9, 9 a, 9 b – VIII – etapa butonizării; 10 – IX – etapa înfloritului; 11, 11a, 11 b - X –XII - fazele creşterii fructului şi etapele fecundării, formării embrionului şi maturării depline a seminţei; 12 a - sămânţa; 13 – faza formării celor 8-10 frunze adevărate; etapele VI-VII; 14 – faza butonizării; etapa VIII; 15 – faza înfloritului; etapa IX; 16 – faza legării fructelor etapele X-XII – fructificarea şi maturarea seminţelor

Fig. 2.1.3 – Etapele organogenezei la castraveți (după Kupermann):
1- faza încolțirii; 1a – conul de creștere nediferențiat; 1b – etapa I – boltirea conului de creștere; 2 – faza răsăririi plăntuțelor; 2a – etapa II – apariția primordiilor frunzelor și internodurilor scurte; 3 – faza apariției primelor frunze adevărate; 3a – etapa IV – apariția primordiilor florii la subsuoara frunzelor; 4 – faza creșterii intense a primei frunze; 4a – schema repartizării primordiilor florilor pe plantă; 5a – etapa VI - schema repartizării primordiilor florilor pe plantă; 6 – faza apariției frunzei a VI-a; 6a – florile după apariția frunzei a II-a; 6b – florile după formarea frunzei a III-a; 6c – florile după formarea frunzei a VI-a; 6d – conul de creștere și primordiile frunzelor și florilor; 1-1, 1-2, 1-3, frunzele; s – sepalele; p –petalele; st – staminele; p.c.- primordiul carpelelor; p.f. – primordiul florilor

Tabelul 2.1.2

Caracteristicile perioadelor şi fazelor de vegetaţie ale plantelor legumicole
(Ciofu Ruxandra, 1994 – prelucrare după Marcov şi Haev)

Faza de vegetaţie	Momentul când începe şi când se încheie	Caracteristicile fazelor de vegetaţie
PERIOADA DE SĂMÂNŢĂ		
Embrionară	Din momentul fecundării şi până la maturarea seminţelor, când acestea devin independente faţă de planta mamă şi faţă de fruct.	- Organismele noi se află în raport direct şi dependent de planta mamă, fiind hrănite de ea. - Seminţele sunt alcătuite din celule foarte tinere. - Organismele au cea mai mare plasticitate şi pot fi influenţate uşor de condiţiile de viaţă.
De repaus	De la maturarea fiziologică a seminţelor până la începutul germinaţiei.	- Seminţele se află în repaus profund sau forţat. - Procesele vitale-metabolice sunt foarte încetinite, iar condiţiile nefavorabile de viaţă nu au efect nociv asupra lor.
De germinare	De la declanşarea germinaţiei la apariţia primei frunze adevărate.	- Necesită cantităţi mari de apă, căldură şi oxigen în aer. - Substanţele hrănitoare trec în formă uşor asimilabilă şi sunt consumate pentru creşterea embrionului şi a respiraţiei. - În procesul de selecţie naturală se autoelimină indivizii slabi. Datorită sensibilităţii ridicate la condiţiile nefavorabile de mediu, trebuie asigurate condiţii optime de viaţă.
PERIOADA DE CREŞTERE VEGETATIVĂ		
De răsad	De la apariţia primei frunze adevărate până la începerea depunerii substanţelor de rezervă.	- Asimilatele sunt folosite în întregime pentru formarea rădăcinilor, tulpinilor şi frunzelor; nu are loc acumularea substanţelor de rezervă - Vigoarea plantelor în această fază influenţează producţia.
De acumulare a substanţelor de rezervă	Durează atât cât are loc acumularea substanţelor hrănitoare de rezervă.	- Surplusul de substanţe hrănitoare, care nu sunt consumate pentru creştere şi fructificare, se acumulează în organele specializate în acest sens (frunze, tulpini, rădăcini, muguri).
De repaus	Din momentul în care ritmul metabolismului devine foarte lent, datorită unor condiţii nefavorabile, până când acesta devine din nou activ ca urmare a apariţiei condiţiilor favorabile de mediu.	- Caracteristică speciilor bienale sau perene, dar se poate întâlni şi la unele plante anuale care se înmulţesc pe cale vegetativă (cartoful, batatul, usturoiul etc.). - Au loc schimbări ale coloizilor din protoplasmă ce determină schimbări morfologice exterioare (mor frunzele, la plantele anuale şi bienale mor şi rădăcinile active; la plantele perene se păstrează rădăcinile active care cresc în fiecare an).

Tabelul 2.1.2 (continuare)

PERIOADA CREŞTERII DE REPRODUCERE		
De îmbobocire	De când apar tulpinile florale şi butonii florali până la începerea maturării gameţilor (celulele sexuate).	- Apar tulpinile florale şi bobocii florali; - Suprafaţa foliară şi masa radiculară ating dimensiuni maxime, iar compoziţia chimică a organelor în care se acumulează substanţele de rezervă se schimbă.
De înflorire	Din momentul în care începe maturarea gameţilor până la fecundare.	- Desăvârşirea procesului de maturare a polenului şi ovulelor; celulele sexuale sunt foarte sensibile la acţiunea diverşilor factori . - În cadrul lucrărilor de hibridare trebuie să se aleagă cu grijă momentul castrării şi polenizării florilor.
De fructificare	De la fecundare până la maturitatea fiziologică a seminţelor şi fructelor, care devin complet independente de planta mamă.	- Se încheie ciclul de viaţă pentru plantele-mamă din speciile anuale, bienale şi trienale, aparţinând generaţiei vechi care dispare şi începe ciclul de viaţă pentru generaţia nouă care apare. - Substanţele de rezervă sunt folosite pentru hrănirea fructelor şi seminţelor. - În cazul speciilor anuale, bienale şi trienale, plantele mamă din generaţia veche se epuizează total, până la dispariţie, iar embrionii care reprezintă generaţia nouă se fortifică. - La speciile perene, depunerea substanţelor de rezervă se face concomitent şi chiar după încheierea maturizării seminţelor. - Este unica fază comună pentru generaţia veche care dispare, ca fază de fructificare şi pentru generaţia nouă care apare, ca fază embrionară. Este deci comună pentru cele două faze, dar are semnificaţii diametral opuse.

Asigurarea pentru plantele legumicole a condiţiilor de viaţă apropiate de cele ale zonei de cultură în care s-au format influenţează favorabil creşterea şi dezvoltarea lor, iar cu cât factorii au valori diferite faţă de cele cerute de plante, acestea se comportă cu totul deosebit, îşi întârzie vegetaţia, fructifică mai greu sau deloc. Astfel, unele specii de plante legumicole, de origini îndepărtate, în condiţiile de cultivare din ţara noastră, nu formează seminţe (usturoiul, unele soiuri de cartofi) sau formează seminţe foarte puţine sau neviabile (hreanul, batatul etc.)

Se pot crea posibilităţi practice de a modifica evoluţia ontogenetică a plantelor legumicole, în diferitele perioade şi faze de vegetaţie, cu scopul satisfacerii necesităţilor impuse de producţie.

Cunoscând etapele organogenezei, putem interveni pentru stimularea unor procese de creştere sau dezvoltare, prin diferite mijloace tehnologice

cum ar fi stabilirea datelor de înființare a culturilor, dirijarea factorilor de vegetație, utilizarea substanțelor bioactive etc.

2.2. CLASIFICAREA PLANTELOR LEGUMICOLE

Din cele 1300 specii de plante cunoscute pe glob care ar putea fi folosite ca legume, mai mult de jumătate se găsesc în stare sălbatică. Ele aparțin la 54 familii de monocotiledonate și 16 familii de dicotiledonate (Boris, 1927, citat de Stan N. și Stan Th., 1999). Dintre acestea aproximativ 60 sunt cultivate pe suprafețe mai mari sau mai mici și în România.

Posibilitățile de clasificare a plantelor legumicole sunt multiple, dar vor fi prezentate numai cele care prin importanța lor științifică influențează aspectele practice.

Clasificarea botanică a plantelor legumicole

Este o clasificare științifică știut fiind că, în general, speciile din aceeași familie botanică prezintă unele caracteristici biologice comune, existând însă și unele excepții.

Caracteristicile botanice sub aspect morfologic și structural au implicații practice deosebite:

- au rol important în stabilirea asolamentului, rotației, succesiunii și asocierii culturilor;
- habitusul plantelor participă la stabilirea schemelor și distanțelor de înființare a culturilor, precum și a unor lucrări de întreținere (susținerea plantelor, tăieri de dirijare etc.);
- cunoașterea modului de dezvoltare a sistemului radicular implică aplicarea corectă a irigării, fertilizării și a unor lucrări de întreținere la nivelul solului (prașile);
- cunoașterea caracteristicilor frunzelor plantelor, în special a suprafeței limbului foliar (pubescentă sau glabră) influențează stabilirea metodei de udare, a regimului de umiditate relativă, precum și aplicarea corectă a tratamentelor foliare (cu sau fără adeziv);
- plantele legumicole din aceeași familie botanică au boli și dăunători comuni, aspect foarte important în stabilirea și executarea unor secvențe tehnologice;
- structura florală intervine în tehnologia producerii de semințe și impune respectarea anumitor reguli care să împiedice polenizarea încrucișată;
- prezența anumitor formațiuni pe suprafața fructelor sau semințelor de plante legumicole (morcov, sfeclă, tomate etc.) necesită efectuarea de lucrări speciale în vederea pregătirii acestora pentru semănat;

- cu unele excepții, plantele legumicole din aceeași familie botanică aparțin în general aceleiași grupe din punct de vedere a cerințelor față de factorii de vegetație.

Plantele legumicole luate în studiu sunt în majoritate „plante superioare". Ponderea este deținută de specii ce aparțin clasei *Dicotiledonatae*, dar există în cultură și specii din clasa *Monocotiledonatae*, ele aparținând mai multor familii botanice.

Legumicultura studiază și „plante inferioare", din clasa *Basidiomycetes*, respectiv aparținând familiilor *Agaricaceae*, *Polyporaceae*, *Strophariaceae* (tabelul 2.2.1).

Tabelul 2.2.1

Clasificarea botanică a plantelor legumicole

Familia botanică	Speciile legumicole
Solanaceae	Tomatele (*Lycopersicon esculentum*), ardeii (*Capsicum annuum*), pătlăgelele vinete (*Solanum melongena*), cartoful (*Solanum tuberosum*).
Liliaceae	Ceapa comună (*Allium cepa*), usturoiul (*Allium sativum*), prazul (*Allium porrum*), sparanghelul (*Asparagus officinalis*).
Brasicaceae (Cruciferae)	Varza albă pentru căpățână (*Brassica oleracea* var. *capitata, forma alba*), varza roșie (*B. oleracea* var. *capitata, forma rubra*), varza creață (*B. oleracea* var. *sabauda*), varza de Bruxelles (*B. oleracea* var. *gemmifera*), varza de Pekin (*B. pekinensis*), varza de frunze (*B. oleracea* var. *acephala*), conopida (*B. oleracea* var. *botrytis subvar. cauliflora*), broccoli (*B. oleracea* var. *botrytis subvar. cymosa*), gulia (*B. oleracea* var. *gongylodes*), ridichile de vară și iarnă (*Raphanus sativus* convar. *niger*), cresonul de grădină (*Lepidium Sativus*), hreanul (*Armoracia rusticana*).
Umbelliferae	Morcovul (*Daucus carota* ssp. *sativa*), pătrunjelul pentru rădăcină (*Petroselinum crispum* convar. *radicosum*), pătrunjelul pentru frunze (*Petroselinum crispum* convar. *crispum*), păstârnacul (*Pastinaca sativa*), mărarul (*Anethum graveolens*), leușteanul (*Levisticum officinale*), țelina (*Apium graveolens*), asmățuiul (*Anthiriscus cerefolium*), feniculul de Florența (*Foeniculum vulgare*, ssp. *dulce* convar. *azoricum*).
Papilionaceae (Fabaceae)	Fasolea de grădină (*Phaseolus vulgaris*), mazărea de grădină (*Pisum sativum*), bobul (*Vicia faba*).
Cucurbitaceae	Castravetele (*Cucumis sativus*), dovlecelul (*Cucurbita pepo convar. giromontia*), dovlecelul patison (*Cucurbita pepo* var. *radiata*), pepenele galben (*Cucumis melo*), pepenele verde (*Citrulus lanatus*),dovleacul comestibil (*Cucurbita maxima*), dovleacul pentru plăcintă (*Cucurbita moschata*).
Chenopodiaceae	Sfecla roșie (*Beta vulgaris* var. *canditiva*), spanacul (*Spinacia oleracea*), loboda (*Atriplex hortense*).
Compositae	Salata (*Lactuca sativa*), andivele (*Cichorium intybus*), cicoarea de grădină (*Cichorium endivia*), anghinarea (*Cynara scolymus*), cardonul (*Cynara carduncullus*), scorțonera (*Scorzonera hispanica*), tarhonul (*Arthemisia dracunculus*).

Tabelul 2.2.1 (continuare)

Polygonaceae	Reventul (*Rheum rhabarbarum*), măcrişul (*Rumex acetosa*), ştevia (*Rumex patientia*).
Malvaceae	Bamele (*Hibiscus esculentus*).
Labiatae	Cimbrul (*Satureja hortensis*), cimbrişorul (*Thymus vulgaris*), busuiocul (*Ocimum basilicum*).
Tetragoniaceae (Aizoaceae)	Spanacul de Noua Zeelandă (*Tetragonia tetragonoides*).
Convolvulaceae	Batatul sau cartoful dulce (*Ipomea batatas*)
Agaricaceae	Ciuperca de culoare albă (*Psalliota hortensis*), ciuperca de culoare crem (*Psalliota bispora*).
Polyporaceae	Buretele vânăt (*Pleurotus ostreatus*), buretele roşiatic (*Pleurotus Florida*).
Strophariaceae	Ciuperca cu văl (*Stropharia rugosa annulata*).
Gramineae	Porumbul zaharat (*Zea Mays* convar. *sacharata*).

Clasificarea plantelor legumicole după durata vieţii

Acest criteriu de clasificare se referă la ciclul ontogenetic al plantelor, adică „durata vieţii" acestora, ce reprezintă intervalul de timp necesar pentru parcurgerea succesivă a tuturor perioadelor şi fazelor de vegetaţie, de la perioada „de sămânţă" a unei generaţii până la aceeaşi perioadă a generaţiei următoare (Bălaşa M., 1984), sau de la organul vegetativ până la formarea noului organ vegetativ destinat înmulţirii, la speciile ce nu formează seminţe în condiţiile din ţara noastră.

Durata parcurgerii fazelor de dezvoltare vegetativă şi generativă este diferită în funcţie de alcătuirea structurală a plantelor şi mai ales de numărul formaţiunilor de ordin vegetativ („seria morfologică a lăstarului") care premerg apariţiei primei flori, existând diferenţe mari între specii (Ciofu Ruxandra, 1995).

Plantele legumicole se grupează în:

- *anuale* - cuprinzând speciile ce au un număr mic de elemente în seria morfologică a lăstarului şi parcurg creşterea vegetativă şi generativă într-un singur an (*Solanaceae, Cucurbitaceae, Papilionaceae*, ridichile de lună, salata, spanacul, conopida, loboda, mărarul, bamele, pătrunjelul pentru frunze etc.);
- *bienale* – sunt speciile al căror ciclu de viaţă se desfăşoară pe parcursul a doi ani. În primul an se formează organele vegetative în care se depozitează substanţele hrănitoare de rezervă, organele comestibile, iar în al doilea an se formează tulpinile florale, florile, fructele şi seminţele (organele generative). Din această grupă fac parte: plantele din grupa verzei (fără conopidă), rădăcinoasele (fără ridichea de lună),

ceapa, prazul etc. Ceapa este specie bienală (biologic), dar în cultură ceapa, prin arpagic, este tratată ca plantă *trienală.*

- *multienale (perene)* – specii ce se comportă la începutul vegetației ca plante bienale, după care cresc și fructifică în fiecare an, timp de mai mulți ani (4-15), în funcție de specie și modul de dirijare a tehnologiilor. Iarna, organele vegetative aeriene pier, iar perpetuarea speciei se realizează prin organele vegetative subterane în care s-au depozitat substanțe de rezervă: bulbi, tuberculi, rizomi, stoloni sau rădăcini (sparanghel, revent, hrean, anghinare, cardon, măcriș, ștevie, tarhon, leuștean, ceapa de Egipt, ceapa de tuns, urzica etc.).

Acest criteriu de clasificare a plantelor legumicole este oarecum relativ. În anumite condiții, în zonele de origine sau în sere, tomatele și ardeii se pot comporta ca plante perene, iar unele soiuri (în general timpurii) din cadrul speciilor bienale pot înflori în primul an de cultură etc.

Gruparea plantelor legumicole după acest criteriu prezintă importanță în:

- stabilirea structurii asolamentelor legumicole;
- stabilirea graficelor de obținere și valorificare a producției marfă și a semințelor;
- stabilirea unor verigi tehnologice specifice de cultivare și producere a semințelor.

În legumicultură se mai folosesc în mod curent încă doi termeni, care trebuie bine definiți:

Perioada de vegetație, prin care se înțelege intervalul de timp de la răsărirea plantelor și până la prima recoltare și prezintă importanță în gruparea soiurilor și hibrizilor cultivați: timpurii, semitimpurii, semitârzii, târzii.

Durata de vegetație reprezintă intervalul de timp cuprins între momentul răsăririi plantelor și până la încheierea vegetației (recoltare). Această noțiune cuprinde perioada de vegetație la care se adaugă durata de timp cât se efectuează recoltările și este diferită în funcție de specie, soi și destinația producției. În multe cazuri, durata de vegetație se poate scurta prin intervenția omului care efectuează unele lucrări de dirijare a plantelor (cârnit) în funcție de necesități, atât pentru culturile din câmp dar mai ales pentru cele forțate și protejate (*Solanaceae*, *Cucurbitaceae* etc.).

Clasificarea plantelor legumicole după organele comestibile

Această clasificare grupează plantele legumicole în funcție de organele comestibile (*legume*) pentru care se cultivă și respectiv maturitatea de recoltare și consum a acestora. În cadrul fiecărei grupe întâlnim specii

de plante cu durată de vegetație diferită și din familii botanice diferite (tabelul 2.2.2).

Organele comestibile reprezintă scopul în sine al cultivării plantelor, importanță prezentând în mod deosebit maturitatea de consum, pentru a stabili momentul recoltării în funcție de destinația pe care acestea o au.

Tabelul 2.2.2

Clasificarea speciilor de plante legumicole după organele comestibile

Specificare	Organele comestibile	Specii legumicole
Plante legumicole de la care se consumă organe vegetative	Rădăcini îngroșate	Morcovul, pătrunjelul, păstârnacul, țelina, sfecla roșie, ridichea, hreanul, scorțonera, barba caprei, brojba, napul comestibil
	Rădăcini tuberizate	Batatul (cartoful dulce)
	Tuberculi	Cartoful timpuriu și de vară
	Bulbi	Ceapa, usturoiul, prazul, ceapa eșalotă
	Tulpini false și frunze verzi	Prazul, ceapa verde, ceapa de iarnă, ceapa eșalotă, ceapa de Egipt, ceapa de Fins, usturoiul verde
	Tulpina îngroșată	Gulia
	Lăstari verzi și etiolați	Sparanghelul
	Pețiolii frunzelor	Reventul, cardonul, țelina de pețiol, sfecla de pețiol, feniculul de Florența
	Frunze verzi	Spanacul, spanacul de Noua Zeelandă, salata de frunze, loboda, tarhonul, țelina de frunze, pătrunjelul de frunze, cicoarea de grădină, varza pentru frunze, cresonul, asmățuiul, magheranul, ștevia, măcrișul, cimbrul, busuiocul, mărarul, leușteanul
	Frunze etiolate	Andiva
	Muguri cu creștere închisă	*Terminali*: varza albă, varza creață, varza chinezească, marula, salata pentru căpățână
		Axilari: Varza de Bruxelles
Plante legumicole de la care se consumă organe generative	Primordii de inflorescență	Conopida, broccoli
	Părți de inflorescență (receptacol și bractei)	Anghinarea
	Fructe la maturitatea tehnică	Ardeiul, vinetele, castraveții, dovleceii, dovleceii patison, bamele, fasolea păstăi, mazărea păstăi, bobul păstăi
	Fructe la maturitatea fiziologică	Tomatele, ardeiul (gogoșar, Kapia, de boia), pepenele verde, pepenele galben, dovleacul comestibil, dovleacul pentru plăcinte
	Fructe la maturitatea tehnică și fiziologică	Tomatele (mature sau verzi-gogonele pentru murat), ardeiul (gras, lung, iute)
	Semințe la maturitatea tehnică	Mazărea, fasolea, bobul, porumbul zaharat.
Carpofori		Ciupercile comestibile cultivate

Clasificarea plantelor legumicole după tehnologia de cultură reprezintă o îmbinare a mai multor caracteristici ale plantelor şi anume: particularităţile botanice, cerinţele faţă de factorii de vegetaţie, organele comestibile ale acestora, care determină încadrarea în tehnologii de cultură asemănătoare (tabelul 2.2.3).

Această clasificare are o deosebită importanţă teoretică şi practică stând la baza prezentării tehnologiilor speciale de cultură.

Tabelul 2.2.3

Clasificarea plantelor legumicole după tehnologia de cultură

Denumirea grupei	Speciile legumicole
Plante legumicole rădăcinoase	Morcovul, pătrunjelul, păstârnacul , ţelina pentru rădăcină, sfecla roşie, ridichile, scorţonera, barba caprei, brojba, napul comestibil, batatul
Plante legumicole pentru tuberculi	Cartoful timpuriu, cartoful de vară.
Plante legumicole din grupa cepei	Ceapa comună, usturoiul comun, prazul, ceapa eşalotă, ceapa de Egipt, ceapa de iarnă, usturoiul de Egipt (rocambole)
Plante legumicole din grupa verzei	Varza albă pentru căpăţână, varza roşie, varza creaţă, varza de Bruxelles, varza de frunze, varza chinezească, conopida, broccoli, gulia
Plante legumicole verdeţuri	Salata, spanacul, loboda, cicoarea de grădină, ţelina pentru peţioluri şi frunze, sfecla pentru frunze sau peţioluri, cardonul, feniculul de Florenţa, spanacul de Noua Zeelandă, spanacul indian
Plante legumicole pentru păstăi, capsule şi seminţe la maturitate tehnică	Mazărea de grădină, fasolea de grădină, bobul, bamele, porumbul zaharat
Plante legumicole Solanaceae	Tomatele, ardeii, pătlăgelele vinete
Plante legumicole Cucurbitaceae	Castravetele, pepenele galben, pepenele verde, dovlecelul comun, dovlecelul patison, dovleacul comestibil, dovleacul pentru plăcintă
Plante legumicole aromatice şi condimentare	Mărarul, pătrunjelul pentru frunze,cimbrul, cimbrişorul, asmăţuiul, busuiocul, măghiranul, rucola, cresonul de grădină, cresonul de fântână (de baltă)
Plante legumicole perene	Sparanghelul, reventul, hreanul, anghinarea, măcrişul, ştevia, tarhonul, leuşteanul
Cicoarea pentru forţat	Andive
Ciupercile comestibile de cultură	Ciuperca, ciuperca crem-brună, bureţii Pleurotus, ciuperca cu văl, ghebele de toamnă

2.3. CREŞTEREA ŞI DEZVOLTAREA PLANTELOR LEGUMICOLE

Toate organismele vii, deci şi plantele legumicole sunt supuse pe parcursul vegetaţiei unor transformări continue, datorită interacţiunii dintre funcţiile lor vitale şi condiţiile de mediu exterior.

Creşterea plantelor este un proces complex morfologic, fiziologic şi biochimic, care constă în modificări cantitative, ireversibile, finalizate prin sporirea numărului de celule, a volumului şi a masei acestora şi are la bază activitatea ţesuturilor meristematice.

După cum s-a arătat în tabelul 2.1.2, în procesul de creştere a plantelor se disting trei perioade: de sămânţă, a creşterii vegetative şi a creşterii de reproducere. In aceste perioade creşterea plantelor se bazează pe două procese deosebit de importante: germinaţia şi fotosinteza.

Germinaţia seminţelor are loc doar în anumite condiţii interne (sămânţa matură, cu putere de germinaţie, întreagă, sănătoasă) şi externe (umiditate, temperatură, aer), care trebuie asigurate în optim. În timpul acestui proces care începe cu absorbţia apei, creşterea volumului seminţei şi crăparea tegumentului, sămânţa este caracterizată printr-o creştere activă a embrionului. Diviziunea rapidă a celulelor determină creşterea rădicelei, activitatea vârfului de creştere, a tulpiniţei (hipocotilul), apariţia hipogee sau epigee a cotiledoanelor.

Pentru plantă, germinaţia reprezintă trecerea de la viaţa heterotrofă când se hrăneşte din rezervele endospermului sau cotiledoanelor, la viaţa autotrofă când planta verde îşi asimilează singură hrana.

Fotosinteza este procesul de sintetizare a hidraţilor de carbon necesari creşterii plantelor, din substanţele anorganice obţinute din mediul înconjurător. O parte din hidraţii de carbon sunt consumaţi în respiraţie, o altă parte este transportată în plantă şi folosită ca atare drept suport nutritiv, iar alta suferă o serie de transformări biochimice, după care se depune în diferite organe ale plantei (rădăcini, tuberculi, bulbi, muguri, fructe etc.), sub formă de substanţe de rezervă.

Acest proces are loc în două etape diferite. Prima etapă, în care lumina este absorbită de către planta verde şi transformată în energie chimică, poate fi limitată de intensitatea luminii şi cantitatea de clorofilă din plantă. A doua etapă constă într-o serie de reacţii chimice şi enzimatice şi poate fi limitată de factori externi ca: CO_2, temperatura, apa, nutriţia minerală, sau de acumularea produselor de fotosinteză.

Cunoaşterea acestor influenţe are o deosebită importanţă practică în stabilirea complexului de măsuri tehnologice care să creeze condiţii optime pentru desfăşurarea procesului de fotosinteză şi, în consecinţă, de creştere şi dezvoltare eficientă a plantelor.

Dezvoltarea constă în modificările calitative care conduc la realizarea capacităţii de înmulţire a plantelor (Burzo I. şi colab., 1996).

Saltul calitativ acumulat în timpul creşterii şi care conduce la apariţia unor meristeme, din care se formează ţesuturi şi organe noi capabile să reproducă planta şi să transmită caracterele şi însuşirile ei, se materializează în dezvoltare. Acest proces este marcat prin stadiile de dezvoltare care reprezintă diferite momente ale schimbărilor ce se petrec în viaţa plantelor şi care duc, în final, la fructificare: formarea florilor şi a organelor lor componente (dintre care importante pentru dezvoltare sunt staminele şi pistilele), polenizarea, fecundarea, formarea fructelor şi seminţelor.

Odată formate, organele de reproducere (florile, fructele, seminţele) încep să crească, evidenţiindu-se dependenţa între creştere şi dezvoltare, însă ritmul desfăşurării nu este acelaşi pentru ambele procese.

Parcurgerea celor două etape, reprezintă ciclul biologic individual al plantei, care diferă foarte mult de la o specie la alta şi chiar de la un cultivar la altul, materializându-se prin formarea organelor comestibile (rădăcini, tulpini, frunze, fructe, seminţe etc.) şi ajungerea lor la stadiul în care pot fi consumate.

Un rol important în desfăşurarea celor două procese îl au factorii de mediu externi: temperatura, lumina, umiditatea solului, conţinutul acestuia în substanţe minerale etc., care sunt dirijaţi corespunzător în cadrul tehnologiilor de cultură, în strânsă legătură cu cei interni: substanţele hormonale regulatoare de creştere (biostimulatori) şi substanţe de creştere din grupa vitaminelor.

Substanţele stimulatoare şi inhibitoare se găsesc în mod natural în diferitele organe ale plantelor, în cantităţi mai mari sau mai mici, dar sunt obţinute şi prin sinteză, cu excepţia retardanţilor care nu se găsesc decât sub forma compuşilor de sinteză. Modul în care substanţele biostimulatoare acţionează asupra plantelor este prezentat în continuare.

Substanţe stimulatoare

Auxinele sunt compuşi naturali, sintetizaţi de către plante şi acumulaţi în diferitele organe, în cantităţi variabile. Forma naturală în plante este reprezentată de acidul indolil acetic (A.I.A.), iar locul de formare este vârful rădăcinilor şi al coleoptilului. Tuburile polinice şi seminţele sunt, de asemenea, centre de producere a auxinei. Toate celulele vii pot sintetiza auxine, plecând de la precursori, dar acestea se formează mai mult în celulele şi ţesuturile meristematice, A.I.A. luând naştere pe cale enzimatică (Andres A.,1963).

Există foarte mulţi produşi de sinteză care induc diverse reacţii fiziologice la plante, asemănătoare celor determinate de heteroauxină, ca:

acizii α şi β fenoxiacetic, acidul indolbutiric, acidul 2,4 – diclorfenoxiacetic (2,4 D), acidul 2,4,5 – triclorfenoxiacetic (2,4,5-T) etc. (Chirilei şi colab., 1970, Burzo I. şi colab., 1996).

La nivelul celulei, auxinele acţionează asupra componentei proteice a enzimelor (Bodea C., 1954) şi intensifică procesul de fotosinteză prin grăbirea convertirii CO_2 fixat în procesele de fotosinteză, precum şi substratul pentru respiraţie la lumină (Peterfi Şt., 1972).

Prin folosirea auxinelor se măreşte plasticitatea celulelor ce stimulează sinteza A.R.N. – mesager, ceea ce face posibilă sinteza „de novo" a proteinelor implicate în procesul de organogeneză. Auxinele stimulează activitatea periciclului şi determină formarea de noi rădăcini. În concentraţii mici stimulează diviziunea celulară, iar în concentraţii mari stimulează elongaţia. În doze ridicate determină hipertrofii (simple deformări) sau hiperplastii (tumori).

Auxinele determină, de asemenea, mărirea presiunii osmotice a sucului celular, a forţei de sucţiune şi a absorbţiei ionilor, scăderea vâscozităţii protoplasmei, intensifică atât absorbţia activă a apei cât şi metabolismul fosforului.

Activitatea stimulatoare a auxinelor se manifestă la concentraţii mici, de 4-10 mg/l apă. Pentru stimularea încolţirii seminţelor se folosesc 0,5 mg/l apă, iar pentru întârzierea încolţirii tuberculilor de cartofi se foloseşte acidul 2,4 D – 5 mg/l apă sau A.N.A. 25-100 mg/l apă.

Giberelinele reprezintă o grupă de substanţe cu efecte stimulatoare, izolate din ciuperca *Giberella fujikuroi*, de către Yobuka şi Sumaki în 1938, iar prima giberelină chimic pură preparată de Curtis P.J. şi Cross B.E. (1954), a fost numită *acid giberelic* şi este identică cu GA 3 (Milică C.I. şi colab., 1983).

Prezenţa giberelinelor a fost stabilită în seminţele şi rădăcinile de mazăre şi fasole de grădină, pepene verde în curs de dezvoltare, rădăcinile de mazăre şi fasole, precum şi în tuberculii de cartofi.

Giberelinele au rol în accelerarea reacţiilor biochimice, contribuind la acumularea în ţesuturile plantelor a unor hormoni naturali activi, „auxine endogene". După tratamente cu GA 3 conţinutul de auxine endogene a crescut până la 200 ori.

Administrate extern acţionează asupra creşterii plantelor prin intensificarea diviziunii celulare a apexului tulpinii, stimulează energia şi facultatea germinativă a seminţelor. În concentraţii reduse, giberelinele stimulează creşterea în lungime a tulpinilor plantelor prin elongaţie şi creş-

terea suprafeţei frunzelor, atât prin elongaţie cât şi prin diviziune celulară. La plantele bienale (morcov, pătrunjel etc.) induc apariţia tulpinilor florale în primul an de cultură, la cucurbitaceae determină modificări ale raportului dintre florile mascule şi cele femele, iar la vinete obţinerea de fructe partenocarpice (Maier I.; Florescu Elena; Voican V., 1963). Intensifică transpiraţia, fotosinteza şi respiraţia plantelor, măresc consumul de apă la nivelul frunzelor, cresc sensibilitatea plantelor la condiţiile de secetă şi arşiţă. Au o importanţă deosebită în genetică şi ameliorare.

Comparând efectul giberelinelor cu cel al auxinelor se constată că nu este acelaşi în toate cazurile, aspect folosit pentru lărgirea arici de utilizare a lor în legumicultură.

Giberelinele se folosesc sub formă de soluţii apoase, în concentraţii de 100-200 mg/l apă. Se pot aplica concomitent cu insectofungicidele şi îngrăşămintele chimice. Au un grad redus de toxicitate, fiind substanţe care nu se acumulează în plante în cantităţi care să dăuneze organismului uman.

Citochininele reprezintă o grupă de substanţe stimulatoare de creştere, cu activitate l biologică asemănătoare cu cea a chinetinei.

Sunt cunoscute citochinine naturale şi de sinteză, în practică fiind utilizate produsele de sinteză: 8- azochinetina; 1-2 difenilureea; 1-6 benzil-adenina.

Citochininele sunt sintetizate în rădăcini de unde circulă prin ţesuturile vasculare ale tulpinii spre apex. Au rol important în stimularea diviziunii, cât şi a extensiei celulare şi întârzie îmbătrânirea ţesuturilor. Stimulează germinaţia seminţelor, formarea rădăcinilor, creşterea frunzelor, înlătură dominaţia apicală, stimulează dezvoltarea organelor florale şi formarea fructelor, partenocarpia, măresc rezistenţa plantelor la temperaturi scăzute şi ridicate, la secetă, precum şi la infecţiile cu boli criptogamice.

În general se consideră că procesele de creştere şi dezvoltare ale plantelor depind de efectul combinat al celor 3 grupe de substanţe stimulatoare menţionate, împreună cu substanţele inhibitoare naturale din plante.

Substanţele retardante au un rol esenţial în dirijarea creşterii şi dezvoltării plantelor, manifestat prin reducerea proceselor de diviziune şi elongaţie celulară şi, în consecinţă, prin frânarea creşterii în înălţime a acestora pe o durată limitată de timp.

Retardanţii se deosebesc esenţial de grupa substanţelor stimulatoare, deşi în majoritatea situaţiilor grăbesc procesul de înflorire, determinând sporuri de producţie cantitative şi calitative, timpurii şi totale. Se deose-

besc şi de grupa inhibitorilor de creştere, deoarece nu blochează ireversibil procesele metabolice vitale ale plantelor şi nu provoacă malformaţii la nivelul organelor vegetative sau generative.

În practică se folosesc frecvent: compusul VII (Cycocel), Ethrel şi Alar. Cu utilizări mai restrânse, pe plan mondial, se folosesc şi alţi compuşi: Compusul II (AMO 1618), Compusul III (Carvadan), Compusul IV (BOH), Compusul V (Posfon D), Compusul VI (Posfon S).

Compusul VII se utilizează la mai multe specii legumicole, în special la cele cu tulpini articulate, dar nu numai, fabricându-se în multe ţări sub diferite denumiri comerciale: S.U.A. – C.C.C; Germania – W.R –62 sau Cycocel; Belgia – C.C.C.; Rusia -TUR; Austria- Stabilan; Anglia – Clormequat; Polonia – H-140; Israel – Cycogan etc.

Începând din anul 1972, produsul a fost obţinut şi în România, în mai multe sinteze: 39; 40; 41; 42. Cercetările au demonstrat că cel mai bun comportament l-a avut Sinteza 41, fiind utilizată la tratarea răsadurilor şi a plantelor în cultură, la tomate, ardei (Chilom Pelaghia, 1976) şi castraveţi (Duţă Adriana, 1979).

Mecanismul de acţiune este foarte complex. Acţionează ca antimetabolic prin scăderea conţinutului de gibereline, prin blocarea procesului de biosinteză a auxinei endogene şi chiar prin inactivarea biologică a auxinelor deja sintetizate sau a celor exogene.

Modificările ce au loc prin acţiunea Cycocel-ului se produc la nivelul meristemului subapical şi subnodal al tulpinii, nu şi la nivelul meristemului apical, din care se diferenţiază priomordiile de frunze şi flori, în consecinţă tratarea cu acest retardant frânează doar creşterea tulpinii, în timp ce florile, fructele şi frunzele cresc şi se dezvoltă normal.

Eficacitatea mare a retardanţilor se realizează prin aplicare extraradiculară, prin stropirea cu soluţii apoase a frunzelor, unde sunt metabolizate şi în mică măsură translocate în rădăcini (Blinn R.G., 1967). Abia a treia zi după tratament are loc o circulaţie pasivă a bazei quaternare spre rădăcini, prin fasciculele libero-lemnoase (Sckopie P. şi Cervinka M., 1967). Este stimulat stratul rizogen la nivelul pericliclului, fiind influenţată formarea de noi rădăcini (Chilom Pelaghia, 1976).

Mecanismul îngroşării tulpinii ca urmare a tratamentului cu retardanţi, este pus pe seama unor modificări structurale, cum sunt: îngroşarea epidermei; lignificarea ţesutului sclerenchimatic, datorită depunerii de lignină sub formă de cercuri concentrice pe membranele celulare; creşterea conţinutului de substanţe pectice; creşterea numărul de vase libero-lem-

noase (Scerbacova N., 1967; Chilom Pelaghia, 1976) odată cu reducerea diametrului acestora; îngroşarea colenchimului cortical.

În frunze există unele sisteme enzimatice ce pot metaboliza Cycocel-ul într-un derivat al colinei. Aplicarea retardanţilor determină la nivelul frunzelor: creşterea substanţială a conţinutului clorofilian şi de protopectine (Blaim, K., 1969); intensificarea fotosintezei şi prelungirea capacităţii frunzelor de a asimila; creşterea conţinutului în substanţă uscată şi de apă legată.

Ca aspect practic cresc producţiile, în special cele timpurii, datorită apariţiei mai devreme a primelor inflorescenţe, precum şi creşterii greutăţii medii a fructelor (Dumitrescu M. şi colab., 1971; Chilom Pelaghia, 1976; Duţă Adriana, 1979).

Ca urmare a modificărilor structurale, morfologice, biochimice şi fiziologice, plantele tratate cu retardanţi se adaptează mai bine atât la condiţii de secetă, cât şi la temperaturi ridicate şi scăzute, au o rezistenţă mai mare la boli şi dăunători. Se acumulează un conţinut mai mare de azot în ţesuturi, de aceea rezultate bune se obţin prin suplimentarea fertilizării cu azot.

Retardanţii se folosesc în concentraţii de 0,05-0,5% (500-5000 ppm), în funcţie de specie, fază de vegetaţie, numărul de tratamente şi mijloacele mecanice de aplicare.

De regulă se folosesc în concentraţii de 0,05-0,2%, aplicându-se în faza de răsad 1-2 tratamente, în funcţie de necesităţi. Cel mai des se aplică un tratament cu o concentraţie de 0,1-0,15% în faza când răsadurile au 3-4 frunze adevărate, dar cu foarte bune rezultate se pot aplica două tratamente, primul cu o concentraţie de 0,05%, când răsadurile au 1-2 frunze adevărate (în condiţii de lumină scăzută), iar al doilea când răsadurile au 4-5 frunze adevărate cu o concentraţie de 0,1-0,15%.

Se pot aplica tratamente şi la plante în cultură, în special la începutul ciclului I normal din sere, când condiţiile de luminozitate scăzută persistă, efectuându-se un tratament, dar nu mai devreme de 10-15 zile de la plantare, cu o concentraţie de 0,1-0,15% (Chilom Pelaghia, 1977). Cantitatea de soluţie, în funcţie de faza de vegetaţie, este de 1000-2000 l/ha.

Dintre substanţele retardante cu rol stimulator ce se utilizează în practică este şi Ethrelul, care stimulează creşterea numărului de flori femele la castraveţi, grăbirea maturării şi limitarea tendinţei de eşalonare a coacerii fructelor de tomate, concentraţiile utilizate fiind de 200-500 ppm în funcţie de faza de vegetaţie a plantelor.

La tomatele timpurii aplicarea Ethrelului când fructele din prima inflorescenţă au un diametru de cca 2 cm determină sporuri de producţie de

20-25%. La tomatele pentru industrializare se aplică când 50% din fructe sunt deja formate, determinând o coacere uniformă la 80-85% din fructe, ceea ce permite recoltarea mecanizată. Concentrațiile de peste 500 ppm se utilizează pentru defolierea semincerilor de ardei de boia, în vederea recoltării mecanizate.

Durata de acțiune a produselor retardante este diferită, la Cycocel fiind între 3 și 6 săptămâni.

Aplicându-se în concentrații bine stabilite, retardanții se transformă, fără a se acumula în organismul vegetal și ca atare nu sunt nocivi.

Substanțele inhibitoare au un rol important în diminuarea unor procese vitale, reducând activitatea enzimelor sau giberelinelor și provocând inhibarea periodică și reversibilă a creșterii plantelor, cu intensități variate până la starea de repaus profund. Au rol important în menținerea stării de repaus a plantelor și semințelor, împiedică încolțirea cartofilor și a bulbilor de ceapă în timpul păstrării și depozitării, grăbesc intrarea în stare de repaus a rădăcinilor. Cele ce inhibă procesele vitale din frunze sunt folosite ca defolianți, determinând îmbătrânirea înainte de vreme, uscarea și căderea lor.

Dintre inhibitorii naturali amintim: absicinul, florizinul, cucumarina, scopulamina etc., iar dintre cei de sinteză: hidrazida maleică, cloranfenicolul, puromicina, inhibitorul M, Antak.

Stabilirea structurilor chimice ale substanțelor biostimulatoare, cunoașterea aprofundată a rolului lor în viața plantelor și posibilitatea obținerii prin procese de sinteză au impus utilizarea acestora în practica legumicolă.

Particularitățile aplicării biostimulatorilor și efectul acestora asupra diferitelor plante legumicole, sunt prezentate în subcapitolul 4.6.5 al lucrării.

2.4. ÎNMULȚIREA PLANTELOR LEGUMICOLE

Înmulțirea reprezintă proprietatea plantelor de a se multiplica, respectiv de a-și spori numărul de indivizi.

Plantele legumicole se înmulțesc pe două căi: generativă (sexuată) și vegetativă (asexuată), iar folosirea uneia sau alteia dintre aceste metode reprezintă posibilitatea de înființare a culturilor prin semănat sau plantare, în vederea realizării ciclurilor de producție.

- pentru practica legumicolă se alege metoda cea mai eficientă de înmulțire a plantelor, deoarece în multe cazuri acestea se pot multiplica pe mai multe căi, respectiv:

- generativă (sexuată) când pentru înmulţire se folosesc seminţe: tomate, ardei, vinete, castraveţi, dovlecei, pepeni, dovleac, varză, conopidă, gulie, ceapă, praz, bame, frunzoase etc., sau fructe uscate indehiscente, impropriu denumite „seminţe" (termenul este acceptat în practică), ca la: morcov, pătrunjel, păstârnac, ţelină, sfeclă roşie, spanac, salată, cicoare, anghinare etc.
- vegetativă (asexuată) – usturoi, cartof, batat, hrean, tarhon, ceapă de Egipt, folosindu-se organe sau părţi de organe vegetative ale plantelor;
- vegetativ şi generativ: anghinare, cardon, sparanghel, revent, ştevie, măcriş, tarhon etc., speciile respective permiţând cele două posibilităţi;
- asexuată în sens strict – realizată prin gameţi asexuaţi specializaţi, „spori", metodă specifică la ciuperci.

2.4.1. ÎNMULŢIREA SEXUATĂ (REPRODUCEREA SEXUATĂ)

Înmulţirea sexuată reprezintă proprietatea plantelor de a lăsa urmaşi prin intermediul unor *„gameţi sexuaţi"*, care în dezvoltarea lor repetă aproape în întregime stadiile, transformările şi modificările petrecute de-a lungul filogenezei şi ontogenezei plantelor. Acest mod de multiplicare se realizează prin seminţe care conţin zigotul rezultat din unirea gameţilor de sexe diferite, iar în practică se foloseşte termenul de *„înmulţire sexuată"*. Este cea mai utilizată metodă de înmulţire a plantelor legumicole, datorită avantajelor pe care le prezintă:

- coeficient mare de multiplicare, de la o singură plantă obţinându-se un număr mare şi foarte mare de seminţe. Coeficientul de multiplicare este foarte diferit în funcţie de specie: varză 1:1300 – 1: 2000, tomate 1:400; morcov 1:200; ceapă 1:100; castraveţi 1:50 - 1:41; mazăre 1:8 – 1:38; fasole 1:6 – 1:12 etc. (Butnariu H. şi colab., 1992);
- conţinutul redus de apă, care asociat cu condiţii optime de temperatură şi umiditate din spaţiile de depozitare determină capacitatea bună de păstrare a seminţelor timp de 2-7 ani. Prin coborârea temperaturilor până la punctul de congelare (Ciofu Ruxandra, 1995), şi păstrarea în vid (Popescu V., 1996) seminţele se pot păstra chiar sute de ani, permiţând realizarea de stocuri de rezervă în cadrul unor „bănci de gene" necesare asigurării unui material valoros pentru ameliorare;
- datorită volumului mic, se pot manevra uşor şi ocupă un spaţiu de păstrare redus;

- operațiunile de ambalare se pot face mecanizat;
- se pot crea rezerve de semințe, pentru situațiile critice;
- permite semănatul mecanizat și chiar de precizie dacă se folosesc mașini speciale, utilizându-se o cantitate mai mică de semințe în comparație cu folosirea metodei vegetative de înmulțire;
- permit introducerea în practică a hibrizilor valoroși, care manifestă fenomenul heterozis.

Ca dezavantaje ale acestei metode se pot menționa:

- impurificarea soiurilor în condițiile nerespectării unor cerințe tehnologice impuse culturilor semincere;
- sămânța hibridă se obține cu cheltuieli mari, dar cu toate acestea hibrizii își fac din ce în ce mai mult prezența în cadrul culturilor legumicole, fiind foarte valoroși.

2.4.2. ÎNMULȚIREA ASEXUATĂ (VEGETATIVĂ)

Înmulțirea asexuată este cea mai veche și mai simplă metodă de înmulțire și se folosește la speciile de plante legumicole care în condițiile din țara noastră nu formează semințe (hreanul, batatul, cartoful, usturoiul, ceapa de Egipt etc.). Se recomandă, de asemenea, ca fiind mai economică, la plantele care formează semințe puține sau sterile (leușteanul, tarhonul, cardonul etc.).

Înmulțirea vegetativă este o metodă avantajoasă, prin care se transmit întocmai la descendenți însușirile valoroase pe care le au plantele mamă și permite obținerea producțiilor chiar în primul an de cultură la unele specii perene.

Prezintă însă și unele dezavantaje: coeficient de multiplicare mai mic; cantitatea de material pentru înmulțire este mare; păstrarea mai anevoioasă din cauza conținutului ridicat în apă (cartof); volumul mare al materialului vegetativ impune spații de păstrare corespunzătoare și cheltuieli mai mari pentru menținerea în limitele cerute ale temperaturii și umidității în timpul păstrării; plantarea mecanizată este mai greu de realizat.

Pentru înmulțirea vegetativă se folosesc organe sau părți de organe asexuate, nespecializate, care în condiții specifice emit rădăcini adventive și individualizează o nouă plantă

În practică se utilizează mai multe metode de înmulțire vegetativă:

Înmulțirea prin bulbi și bulbili. Se aplică la ceapa eșalotă („vlașița" - bulbi), usturoi și ceapa de Egipt (bulbili). Detașarea acestora și plantarea

în câmp se face toamna (septembrie) sau primăvara devreme (martie), manual sau mecanizat.

Înmulțirea prin tuberculi se utilizează la cartof. Se folosesc tuberculi din fracțiunile mici cu diametrul de 30-45 mm, sau mijlocii cu diametrul de 45-60 mm, care se plantează întregi, mecanizat sau manual. Uneori se pot folosi şi tuberculi mari, peste 60 mm diametru, care se secţionează longitudinal pentru o echilibrare mai bună a mugurilor pentru fiecare porțiune. Se plantează manual, primăvara sau vara.

Înmulțirea prin rizomi se practică la măcriş, ştevie, revent, folosindu-se porțiuni de rizomi care prezintă câțiva muguri vegetativi. Plantarea se face primăvara devreme.

Înmulțire prin rădăcini tuberizate se practică la hrean şi batat.

La hrean se folosesc rădăcini cu lungimi de 5-15 cm şi grosimi de 0,5-2 cm având muguri la ambele extremități (cei de pe porțiunea intermediară trebuie înlăturați prin frecare cu o cârpă aspră sau prin răzuire). Pentru păstrarea polarității la plantare, rădăcinile se secționează la o extremitate orizontal, iar la cealaltă oblic. Florescu Elena şi Ciofu Ruxandra (1980) au obţinut cele mai bune rezultate privind procentul de prindere, creşterea vegetativă şi producţia, folosind ca material de înmulțire fragmente de rădăcini secundare plantate în poziție oblică, pe teren bilonat.

La batat se folosesc rădăcini de dimensiuni mici sau mari secționate, care se pot planta direct în câmp sau se pot forţa în spații încălzite, în vederea obținerii de butaşi. Aceştia se detaşează de pe „planta mamă" şi se pun la înrădăcinat în lădițe cu nisip sau pe pat nutritiv, iar pentru suprafețe mici, chiar în vase cu apă.

Înmulțirea prin drajoni se aplică la plantele care prezintă rădăcini trasante şi au capacitatea de a emite „drajoni" (lăstari formați din mugurii radiculari), ca la: anghinare, cardon şi tarhon. Drajonii se detaşează cu o porțiune de rădăcină şi se plantează direct în câmp, sau se înrădăcinează în prealabil în răsadnițe, ghivece. Plantarea se face manual, primăvara devreme.

Înmulțirea prin butaşi se practică la speciile de plante legumicole care au însuşirea de a emite rădăcini adventive din lăstari vegetativi. Se utilizează frecvent la tarhon şi batat. Butaşii detaşați de pe plantă, se fragmentează sau se lasă întregi, astfel încât să aibă o lungime de aproximativ 10 cm şi un număr de 3-5 frunze. Frunzele de la baza butaşului se înlătură, iar cele de la partea superioară se fasonează. La partea inferioară

butaşii se secţionează sub un nod, deoarece la acest nivel stratul rizogen este mai activ, după care se pun la înrădăcinat.

La batat butaşii se pot obţine din rădăcini, aşa cum s-a arătat anterior, sau chiar din frunze cu o porţiune de peţiol, acestea având capacitatea de a emite cu uşurinţă rădăcini adventive (Ciofu Ruxandra, 1995).

Grăbirea înrădăcinării butaşilor se poate realiza prin utilizarea de substanţe rizogene, în special din grupa auxinelor .

Plantarea butaşilor se face manual, primăvara.

Înmulţirea prin marcotaj se practică la tarhon şi cardon, plante ai căror lăstari au capacitatea de a emite rădăcini adventive când vin în contact cu solul. La baza plantei se execută un muşuroi, iar după emiterea de rădăcini adventive lăstarul se detaşează de planta mamă şi se plantează la loc definitiv, toamna sau primăvara.

Marcotajul se poate folosi şi la batat la care tulpinile târâtoare, în contact cu solul formează la noduri rădăcini adventive. Prin fragmentarea acestora se obţin marcote înrădăcinate care se plantează apoi la loc definitiv, la începutul verii (Ciofu Ruxandra, 1995).

Înmulţirea prin despărţirea tufelor se practică la speciile perene, care formează tufe bogate: tarhon, revent, anghinare, leuştean, măcriş, ştevie, ceapă de tuns, cimbrişor etc., în special pentru reîntinerirea culturilor şi completare de goluri. Tufele se despart prin tăierea cu cuţitul sau cu cazmaua şi se plantează manual, mai ales primăvara după pornirea în vegetaţie. La ceapa de tuns şi ceapa de Egipt, în funcţie de vârsta plantei, tufa se desparte într-un număr variabil de fire, ale căror rădăcini se fasonează şi se plantează manual, de obicei primăvara.

Înmulţirea prin altoire se practică la plantele legumicole cu scopul creşterii rezistenţei acestora la atacul ciupercii *Fusarium oxisporum* şi la nematozi. Metoda este mult folosită pe plan mondial (Olanda, Japonia, Rusia, Belgia, Germania etc.), încercări fiind făcute şi în România.

Se practică la castraveţi, pepeni galbeni şi verzi, tomate, vinete, batat etc.

Altoirea speciilor şi soiurilor valoroase se face pe portaltoi rezistenţi la boli şi dăunători.

La castraveţi se foloseşte altoirea pe *Cucurbita ficifolia*. În momentul altoirii portaltoiul trebuie să fie în faza cotiledonală, iar altoiul în faza primei frunze adevărate. Pentru aceasta, în acelaşi ghiveci se seamănă mai întâi seminţele de castraveţi şi după 6-7 zile cele de *Cucurbita ficifolia* (portaltoi) care au un ritm mai mare de creştere. Altoirea se face prin alipire, iar după 5 zile se îndepărtează vârful portaltoiului şi eventualii lăstari. După alte 5-7 zile se taie altoiul sub punctul de altoire.

La pepenele verde se folosesc ca portaltoi în special tigva - *Lagenaria vulgaris* var. *longissima*, tâlvul – *Lagenaria vulgaris* var. *siceraria* şi var. *gaurda*, Bak.; *Zucca fetidissima*, *Benincasa cerifera*.

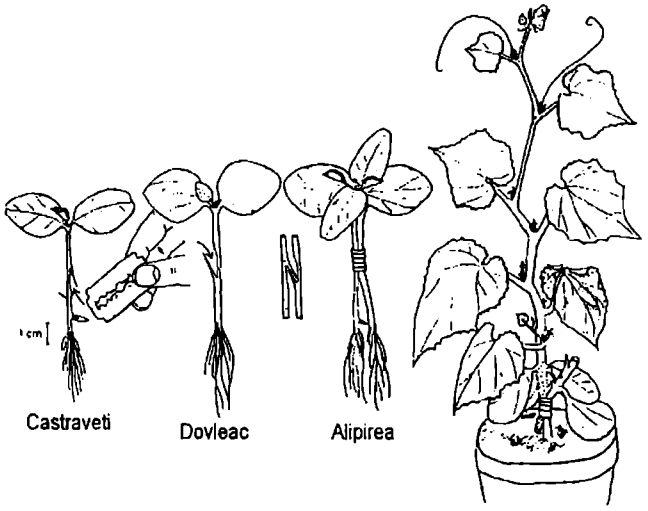


Fig. 2.4.2.1 – Altoirea la castraveţi
(după Krug H., 1991)

Metoda de altoire este prin alipire, în acest sens seminţele sunt puse în acelaşi ghiveci, iar altoirea se efectuează în faza de 2-3 frunze adevărate pentru portaltoi şi în faza cotiledonală pentru altoi (Răduică Şt., 1989).

La pepenele galben se practică altoirea pe *Cucurbita moschata*, *Cucurbita maxima*, *Cucurbita maxima* ssp. turbanimaxima. Se efectuează prin alipire când portaltoiul are formată prima frunză adevărată.

Se mai poate practica şi metoda de altoire prin „înţepare", la care se foloseşte un ac special care se introduce oblic la 45° în tulpina portaltoiului. La altoi se face o pană de dimensiunile orificiului efectuat în portaltoi şi se introduce prin acesta.

Plantele se acoperă cu pungi de material plastic, care se perforează după 3 zile, pentru a permite aerisirea. După 8-10 zile plantele altoite nu se mai protejează cu folia respectivă, decât dacă temperatura este sub limita de favorabilitate.

La pătlăgelele vinete altoirea se face pe *Solanum integrifolium*, în despicătură, metodă mult utilizată în Japonia.

Tomatele se pot altoi pe *Lycopersicon hirsutum*. Portaltoiul se seamănă cu câteva zile înaintea altoiului, iar altoirea se face când plantele au 2-3 frunze adevărate.

Deşi cheltuielile de producţie sunt mai mari cu 30 %, valoarea producţiilor acoperă cheltuielile, iar plantele obţinute sunt rezistente la fusarium, nematozi şi diferite ciuperci.

Înmulţirea prin culturi de celule şi ţesuturi „in vitro". Este cea mai modernă metodă de înmulţire vegetativă, anual producându-se pe plan

mondial milioane de plante, la cartof, conopidă, tomate, pepeni galbeni etc., dar cu posibilităţi de extindere la majoritatea speciilor.

Importanţa utilizării tehnicii de înmulţire a plantelor prin culturi de ţesuturi rezidă din numeroasele avantaje pe care le prezintă în comparaţie cu metodele clasice folosite (Ciofu Ruxandra, 1995):

- se poate aplica la toate speciile de plante atunci când sunt cunoscute şi îndeplinite condiţiile şi cerinţele, la nivel optim;
- se pot iniţia şi practica culturi pe tot parcursul anului, în laboratoare special amenajate, folosindu-se explante de la culturi din câmp, solarii, sere sau din „*vitro*";
- permite scurtarea perioadei de multiplicare, faţă de înmulţirea vegetativă;
- favorizează crearea de noi genotipuri prin introducerea variabilităţii genetice (mutaţii, hibrizi somatici prin fuzionare de protoplaşti, transfer de informaţii genetice etc.);
- obţinerea plantelor haploide prin culturi de polen sau alte explante care au „n" cromozomi;
- dă posibilitatea obţinerii hibrizilor interspecifici, imposibil de realizat în condiţii „*in vivo*";
- permit selecţia rapidă a plantelor rezistente la stres ambiental, boli şi dăunători;
- obţinerea de seminţe artificiale;
- se obţin plante sănătoase, cu precădere libere de viroze şi micoplasmoze;
- în general se transmit fidel la descendenţi caracterele părinţilor;
- se poate realiza reîntinerirea plantelor;
- scurtează perioada de ameliorare a soiurilor la toate speciile de plante;
- permite obţinerea de material de plantat cu valoare biologică ridicată, viguros, precoce şi productiv;
- uşurează schimburile de material biologic între laboratoare de acelaşi tip, atât în ţară cât şi între ţări;
- facilitează conservarea fondului genetic în „bănci de date";
- necesită spaţii mici de cultură pe care le valorifică economic prin amenajări pe verticală;
- creează o economie importantă de forţă de muncă şi spaţii de producţie, în comparaţie cu înmulţirea clasică;

Prezintă însă şi unele inconveniente:

- necesită laboratoare cu dotări speciale şi costisitoare;
- necesită personal calificat în domeniu;

- se utilizează fitohormoni care sunt scumpi şi mai greu accesibili unităţilor de producţie;
- există riscul apariţiei şi multiplicării mutaţiilor recesive, cu afectarea autenticităţii soiurilor.

2.4.3. ÎNMULŢIREA ASEXUATĂ ÎN SENS STRICT

Aceasta este specifică pentru ciupercile comestibile.

Grupate în clasa *Basidiomycetes*, acestea prezintă pe partea inferioară a pălăriei organe sporifere, *bazidii*, pe care se formează exospori numiţi *bazidiospori*, care prezintă germeni asexuaţi specializaţi pentru înmulţire. Prin germinare bazidiosporii dau naştere miceliului primar utilizat la producerea materialului folosit ulterior pentru însămânţarea ciclurilor de producţie.

În laboratoare specializate, după metode şi tehnici de microbiologie, are loc obţinerea şi cultivarea miceliului primar din spori selecţionaţi însămânţaţi pe medii nutritive, iar din acesta se produce miceliul secundar de lungă durată, care este furnizat producătorilor de ciuperci comestibile. În practică se foloseşte miceliul clasic sub formă de „role" de cca 700 g ambalate în staniol, prin inocularea miceliului primar pe strat de gunoi de cabaline, sau miceliu „granulat", prin inocularea pe boabe de cereale, care se comercializează sub denumirea de „alb de ciuperci".

După încorporarea în masa substratului de cultură în ciupercării, are loc incubarea şi reluarea ciclului de viaţă al ciupercilor, cu formarea basidiofructului care reprezintă partea comestibilă.

CARACTERISTICILE ECOLOGICE ALE PLANTELOR LEGUMICOLE

3.1. PREMISELE ECOLOGICE ALE PRODUCȚIEI DE LEGUME

RUXANDRA CIOFU

Încă din 1866, Haeckel definea ecologia ca știința generală a relațiilor organismului cu mediul înconjurător.

Premisele ecologice ale plantelor rezultă din interacțiunea factorilor climatici, edafici și biologici ai mediului ambiant cu locul și modul de cultivare al plantelor respective (fig. 3.1.1). În unele cazuri se pot lua în considerare ca factori ai mediului și factorii de relief (înclinația și expoziția acestuia).

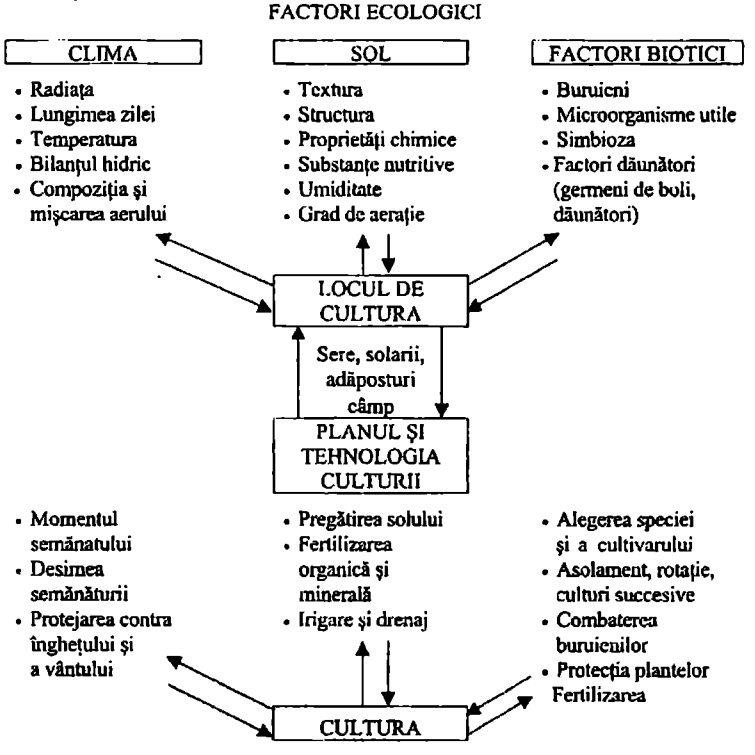


Fig. 3.1.1 – Diagrama structurii influențelor sinergice ale ecosistemului și tehnologiilor de cultură (adaptare după Krug H., 1990)

Indrea D. (1992) consideră culturile de legume „agroecosisteme specifice" în care productivitatea biologică este dependentă de măsura în care omul cunoaşte, programează şi conduce prin mijloace biologice, tehnice şi economice, interacţiunile dintre plantele legumicole şi mediul lor de cultură. Pentru a obţine recolte mari, trebuie ca întregul complex de factori să fie asigurat în vederea atingerii optimului ecologic corespunzător speciilor, soiurilor şi fazelor de vegetaţie, astfel încât potenţialul plantelor să se ridice spre nivelul plafonului maxim biologic.

Cerinţele plantelor legumicole faţă de factorii de vegetaţie s-au format în decursul filogenezei şi sunt bine consolidate, diferitele specii reacţionând în mod diferit (reacţie specifică) la condiţiile climatice. Desfăşurarea normală a proceselor metabolice din plante se realizează numai dacă se asigură condiţiile de mediu în care acestea s-au format filogenetic, iar prin schimbarea acestora se poate zdruncina ereditatea plantelor, fiind posibilă dirijarea creşterii şi dezvoltării în direcţiile dorite pentru creşterea potenţialului productiv. De asemenea, ontogeneza plantelor este legată de factorii de mediu care trebuie asiguraţi în conformitate cu cerinţele plantelor în fiecare fenofază.

Echilibrul mai mult sau mai puţin stabil al mediului ambiant natural poate fi modificat de către om, care prin măsuri tehnologice şi economice influenţează condiţiile mediului în beneficiul plantei şi a producţiilor.

În acelaşi timp, specificul plantei impune anumite tehnici culturale şi influenţează astfel mediul înconjurător.

Pentru fiecare specie se ia în considerare un „optim ecologic" ca ansamblu al condiţiilor în care planta creşte şi se dezvoltă normal. Cea mai mare însemnătate pentru atingerea acestui nivel o au factorii climatici şi mai ales radiaţia solară, regimul apei şi al hranei din sol, conţinutul în dioxid de carbon al aerului (tabelul 3.1.1).

Optimul ecologic presupune şi un optim chimic de aprovizionare a plantelor cu elemente chimice în gama şi raporturile favorabile speciei, ca şi absenţa factorilor chimici inhibitori sau poluanţi. Nu în ultimul rând, asigurarea optimului ecologic depinde şi de reducerea sau înlăturarea factorilor biocenotici dăunători cum sunt agenţii patogeni, paraziţii, buruienile.

Cunoaşterea corectă a complexului de factori de vegetaţie ca şi aprecierea proporţiei de participare a acestora în procesele de creştere şi dezvoltare a plantelor permit realizarea „modelelor sistemelor ecologice", metode de modelare a producţiei legumicole, mai ales la culturile din sere unde este posibilă automatizarea dirijării factorilor de mediu.

Tabelul 3.1.1

Influenţa factorilor de mediu asupra creşterii plantelor
(după Laue, Forkel şi Forberg, 1968, citaţi de Kreeb, 1974)

Factorii mediului	Proporţia %
Precipitaţii	5,74
Umiditatea relativă a aerului	2,03
Lucrarea solului	1,69
Microorganismele solului	5,41
Nebulozitatea	4,28
Anotimpul anului	4,28
Apa freatică	2,03
Irigarea şi desecarea	3,72
Solul	6,76
Îngrăşămintele	3,72
Poluarea aerului	7,66
Apa din sol disponibilă pentru plante	12,16
Substanţele nutritive din sol disponibile pentru plante	10,14
Radiaţia electromagnetică eficace fiziologic	12,84
Conţinutul aerului în CO_2 în zona plantei	10,14
Creşterea plantei	7,40

Nu trebuie pierdut din vedere faptul că factorii de vegetaţie acţionează totdeauna în complex, fiind într-o permanentă interdependenţă. Această acţiune sinergică permite compensarea sau conjugarea lor în vederea creşterii eficienţei în realizarea productivităţii biologice optime. De exemplu, se ştie că în condiţii de irigare plantele consumă mai multe elemente nutritive şi ca urmare, creşterea cantităţii de apă din sol determină necesitatea creşterii dozelor de îngrăşăminte ca şi un sistem adecvat de lucrare a solului.

Având în vedere că factorii de mediu sunt diferiţi ca frecvenţă, durată, intensitate, calitate, arie de acţiune, în relaţiile de interdependenţă dintre ei înşişi şi dintre ei şi plante, este greu de stabilit acţiunea specifică a fiecăruia. Pe de altă parte, interacţiunea unora dintre factori nu poate fi cuantificată şi de aceea omul nu este capabil încă să observe şi să controleze ecosistemul în ansamblul său, iar tratarea premizelor ecologice trebuie să se orienteze asupra fiecărui factor de mediu în parte.

3.2. RELAŢIILE PLANTELOR LEGUMICOLE CU FACTORII DE MEDIU ŞI POSIBILITĂŢILE DE DIRIJARE ALE ACESTORA

3.2.1. RADIAŢIA SOLARĂ

RUXANDRA CIOFU

Radiaţia solară este principala sursă de energie care asigură căldura necesară creşterii şi dezvoltării plantelor.

În țara noastră, ca urmare a așezării geografice la 44 – 48° latitudine nordică și 21 – 28° longitudine estică, valoarea anuală a radiației solare globale este de 1164 – 16300 kwh/m^2. Unele diferențe zonale se datorează amplasării acestora pe teritoriul țării, cele mai mari valori înregistrându-se pe litoral și cele mai mici în zonele colinare din nord (tabelul 3.2.1.1). De asemenea, în cursul unui an apar variații mari deoarece se modifică unghiul de incidență al razelor solare cu suprafața solului, durata de strălucire a soarelui, gradul de nebulozitate. Astfel, din valoarea totală a radiației solare, vara se înregistrează 40 – 42 %, primăvara 29 – 31 %, toamna 18 –20 %, iar iarna numai 9 – 10 %.

Radiația solară luminoasă, singura care poate influența fotosinteza, reprezintă 45 % din totalul radiației solare globale, iar din aceasta doar 36% este absorbită de frunze fiind considerată fiziologic activă (fig. 3.2.1.1). Deși această cantitate reprezintă în medie 7 % din energia solară totală, este singura parte a acesteia care este transformată de către frunze în energie chimică, în procesul fotosintezei.

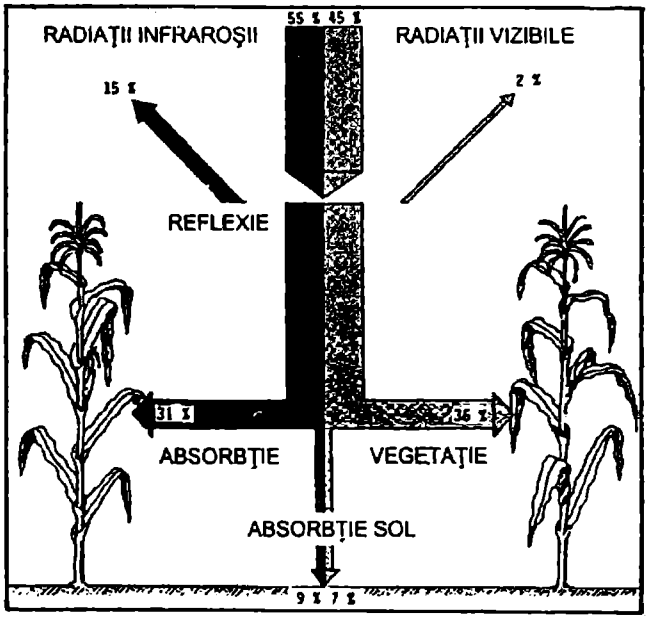


Fig. 3.2.1.1 – Repartizarea radiației solare globale și luminoase

Randamentul energetic al fotosintezei este suficient de ridicat pentru a face din regnul vegetal un excelent captator și producător de energie.

Rata de conversie a energiei luminoase în energie chimică este un caracter genetic care poate fi ameliorat prin selecție și depinde de asigurarea

altor factori cu caracter limitativ ca: umiditatea şi elementele nutritive din sol, conţinutul aerului în dioxid de carbon, nivelul temperaturilor, intensitatea vântului.

La nivelul unei culturi, randamentul energetic al fotosintezei este apreciat în valoarea „indicelui foliar" reprezentând raportul dintre suprafaţa totală a frunzelor şi suprafaţa terenului ocupat. Cercetările întreprinse de I.N.R.A. (fig. 3.2.1.2) evidenţiază influenţa habitusului plantelor asupra randamentului fotosintezei: plantele cu port erect au o valoare superioară a indicelui foliar (7–8 m^2 frunze / m^2 sol), faţă de cele cu port târâtor sau lax (3 – 4 m^2 frunze/ m^2 sol).

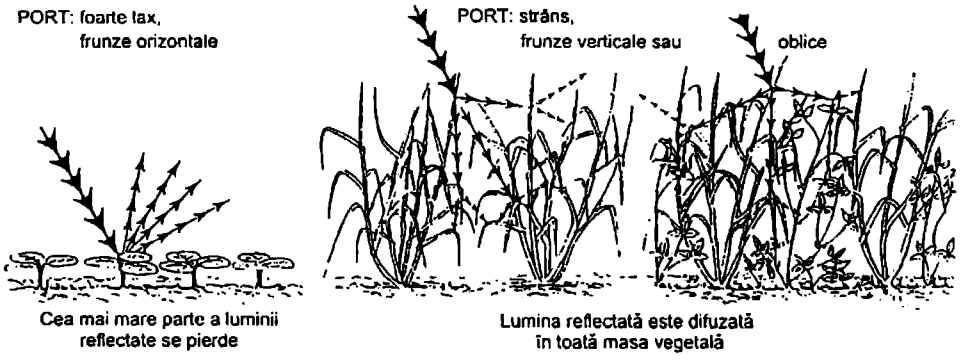


Fig. 3.2.1.2 – Influenţa portului plantei asupra randamentului fotosintezei
(după Duthil J., 1970)

Cunoaşterea valorilor radiaţiei luminoase are o deosebită importanţă în lucrările de zonare a culturilor şi la amplasarea serelor.

Pe teritoriul ţării noastre, în câmp, valoarea radiaţiei zilnice asigură cerinţele plantelor, fiind superioară nivelului de compensaţie al fotosintezei (100 Kwh/m^2). Astfel, vara valorile radiaţiei luminoase sunt mai mari de 500 –600 Kwh/m^2.

Uneori în sere, valorile radiaţiei zilnice pot fi deficitare şi anume, în zonele cu potenţial mai scăzut, în anii cu durată mai mică de strălucire a soarelui şi mai ales în lunile decembrie, noiembrie şi ianuarie (tabelul 3.2.1.1). De asemenea, valorile sunt influenţate de natura materialelor de acoperire a serelor sau adăposturilor de cultură, care au un coeficient de transmisie diferit (0,8 la sticlă, 0,7 la polietilenă, 0,60 - 0,65 la policlorura de vinil). În timp, transparenţa iniţială a materialelor de acoperire scade cu 20 – 30% ca urmare a depunerilor de praf, fum, zăpadă.

Tabelul 3.2.1.1

Radiația globală în câteva localități din România (Kwh/m^2)

Localitatea	Lunile												Total
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	anual
Constanța	48	66	111	152	188	216	225	205	145	96	52	35	1539
București	45	66	107	144	176	204	212	194	138	96	48	33	1465
Cluj-Napoca	41	63	111	140	181	193	196	178	128	86	40	28	1385

Fiind un factor cosmic, radiația solară este greu de dirijat, dar pentru creșterea valorilor fiziologic active în vederea îmbunătățirii randamentului energetic al fotosintezei, se pot folosi unele măsuri tehnologice cum ar fi: cultivarea speciilor și soiurilor de plante cu o mai bună expoziție a frunzelor la radiațiile solare; asigurarea plantelor cu apă și elemente nutritive; protejarea culturilor cu culise contra vântului, pentru a evita închiderea prematură a stomatelor; practicarea culturilor succesive care determină prelungirea duratei de fotosinteză a plantelor; suplimentarea aerului din sere cu CO_2 etc.

3.2.2. LUMINA

RUXANDRA CIOFU

Lumina este un factor determinant în viața plantelor legumicole asupra cărora acționează prin parametri specifici: intensitate, durată, compoziție spectrală. Având în vedere că variațiile acestor parametri nu se pot dirija decât într-o măsură foarte mică, lumina este considerată un factor limitativ pentru cultura plantelor.

Însemnătatea luminii pentru viața plantelor derivă din faptul că ea reprezintă suportul energetic al fotosintezei, al formării și structurii anatomice a masei biologice, condiționând procesele de morfogeneză și organogeneză al plantelor. Numeroase procese metabolice și fiziologice din plante sunt influențate de lumină: sinteza pigmenților, a glucidelor, proteinelor, vitaminelor, enzimelor, închiderea și deschidere stomatelor, respirația, transpirația, formarea elementelor de rod etc.

Pentru practica legumicolă, cunoașterea relațiilor plantelor cu lumina are o deosebită importanță în zonarea culturilor, stabilirea epocilor optime de înființare a culturilor în câmp și spații protejate în vederea eșalonării producției, întocmirea schemelor de culturi succesive și asociate, procesul de producere a răsadurilor, stabilirea schemelor de înființare a culturilor și a densimii optime a plantelor, obținerea unor produse de calitate superioară.

Intensitatea luminii este un parametru determinat de valoarea radiației solare, înălțimea soarelui și de unghiul de incidență al razelor, fiind mai redusă când acesta este mai mic.

Intensitatea luminii influențează puternic durata și ritmul de desfășurare al proceselor fiziologice și, în primul rând, creșterea plantelor. Cu cât lumina este mai intensă, crește viteza reacțiilor chimice la nivelul celulelor și procesele fiziologice din plante se desfășoară mai rapid.

Plantele legumicole cresc și se dezvoltă cel mai bine la o intensitate a luminii de 20 –30 mii de lucși. La majoritatea speciilor, pe măsură ce intensitatea luminii crește, până la nivelul a 50 de lucși, curba fotosintezei are o alură ascendentă, apoi rămâne constantă până la 100 mii de lucși și scade brusc peste această valoare (denumită „saturație luminoasă").

Cunoașterea nivelului minim al intensității luminii de la care începe activitatea fiziologică pentru fiecare specie, are deosebită importanță practică la alegerea zonelor de cultură, stabilirea epocilor de înființare a culturilor în câmp și sere, alegerea speciilor în culturile asociate, aplicarea unor lucrări de îngrijire. După acest criteriu, numeroși autori (Maier I., 1969, Bălașa M., 1973, Stan N., 1999) clasifică plantele legumicole astfel:

- *pretențioase la lumină* – necesită minimum 8000 lucși: tomate, ardei, vinete, bame, fasole, castraveți, pepeni galbeni, pepeni verzi și altele;
- *mediu pretențioase la lumină* – necesită 4000 – 6000 lucși: morcov, pătrunjel, țelină, mărar, verzoase, salată, spanac, ridichi și altele;
- *puțin pretențioase la lumină* – necesită 2000 –3000 lucși: plantele perene, ceapa verde, sfecla pentru frunze, măcrișul și altele;
- *nepretențioase* – nu necesită lumină pentru formarea părților comestibile: andivele, sparanghelul, ciupercile, cardonul, țelina de pețiol și altele.

Ținând cont de această clasificare, speciile din prima grupă se vor cultiva în zonele cele mai favorabile din sudul țării, primăvara mai târziu sau vara, iar pentru cultura lor în sere se vor aplica tehnologii speciale. Plantele mai puțin pretențioase se pot cultiva în partea nordică a țării, pe terenuri cu expoziție mai puțin corespunzătoare, primăvara devreme și toamna mai târziu, chiar iarna în sere și se pot folosi drept culturi secundare în culturile asociate sau intercalate de legume.

Plantele din grupa speciilor nepretențioase la lumină necesită cultivarea la întuneric, în localuri special amenajate (ciupercile), sau efectuarea lucrării de etiolare a organelor comestibile ca în cazul obținerii lăstarilor de sparanghel, pețiolilor de cardon și țelină, inflorescențelor de conopidă, tulpinilor de praz și la forțarea cicorii pentru obținerea andivelor. În lipsa

luminii, părţile etiolate ale plantelor prezintă ţesuturi cu celule mari şi membrane subţiri, sunt mai fragede, mai suculente, au un gust mai plăcut, un conţinut mai redus în substanţe amare şi mai ridicat în aminoacizi.

Chiar la aceeaşi specie, există soiuri adaptate la diferite intensităţi ale radiaţiei luminoase, iar această caracteristică este importantă în alegerea sortimentului de soiuri, mai ales pentru culturile de seră în perioada de iarnă.

În cadrul exigenţelor generale ale speciei faţă de intensitatea luminii, apar diferenţe în anumite fenofaze. Astfel, deosebit de pretenţioase sunt plantele imediat după răsărire, în faza de răsad, a creşterilor active, la îmbobocire, înflorire, acumularea substanţelor de rezervă. Aceste pretenţii se reduc la germinarea seminţelor (cu excepţia unor specii ca salata, ţelina, morcovul care germinează mai bine în prezenţa luminii) şi în faza de repaus vegetativ la speciile bienale şi perene.

Numeroase cercetări ştiinţifice evidenţiază aceste efecte. Astfel, la tomate, creşterea intensităţii luminii reduce semnificativ numărul de noduri (Wittwer, 1968) şi numărul de frunze (Dieleman J., Heuvelink E., 1992) până la prima inflorescenţă; numărul de zile până la iniţierea florală descreşte (Kinet, 1977), iar evoluţia florilor din inflorescenţă este stimulată determinând sporirea ratei de creştere cu 17% (Voican, 1972). La ardeiul gras, Popescu V., 1978, menţionează existenţa unei corelaţii pozitive între vigoarea răsadurilor şi cantitatea de lumină primită de plante, ca şi efectul foarte semnificativ al acesteia asupra reducerii numărului de zile de la semănat la formarea bobocilor. La varza albă, producţiile de căpăţâni şi de seminţe sunt direct proporţionale cu cantitatea de lumină pusă la dispoziţia plantelor (Dumitrescu M., 1998).

Insuficienţa luminii în diferite faze de vegetaţie are efecte negative asupra plantelor, provocând etiolarea acestora, încetinirea ritmului de creştere, prelungirea vegetaţiei şi întârzierea recoltării, avortarea florilor şi uneori chiar căderea fructelor, prejudiciind producţia de legume. La speciile pretenţioase la lumină, de la care se consumă fructele, s-a semnalat scăderea conţinutului acestora în substanţă uscată, vitamine, glucide. Indrea D., 1992, menţionează deformarea părţilor comestibile la salată, ridichi, gulii.

Efecte negative deosebit de grave apar la producerea răsadurilor, care în condiţii de lumină insuficientă se etiolează, au aspect clorozat, se alungesc şi prezintă ţesuturi mecanice slab dezvoltate, sunt mai sensibile la boli.

Excesul de lumină este, de asemenea, dăunător prin efectele calorice pe care le produce şi favorizarea pierderii unei cantităţi mari de apă din ţesuturile plantelor. În mod deosebit vara, sunt frecvente procesele le su-

praîncălzire a ţesuturilor, reducerea fotosintezei, creşterea puternică a respiraţiei şi transpiraţiei, care determină aspectul de ofilire al plantelor.

Efectul dăunător al excesului de lumină se accentuează dacă intervine după o perioadă mai îndelungată de lumină insuficientă. Astfel, la înfiinţarea culturilor timpurii, trecerea bruscă a acestora din seră la lumina mai puternică din câmp produce un şoc fiziologic la nivelul cloroplastelor, cunoscut sub denumirea de „solarizare". Evitarea acestuia se face prin călirea răsadurilor şi adaptarea lor treptată la noile condiţii de lumină. Pentru răsadurile de tomate, Voican V., 1977, recomandă o perioadă de adaptare de 8 – 10 zile pentru trecerea de la o intensitate de 3 – 5 Klx la 15 Klx.

Influenţa luminii asupra plantelor legumicole este corelată cu ceilalţi factori de mediu, mai ales cu temperatura şi concentraţia aerului în CO_2. Corelaţia pozitivă dintre cei trei factori şi rata fotosintezei la castraveţii cultivaţi în sere este evidenţiată de Vogel (1977). La tomate, la acelaşi nivel al intensităţii luminii, diferenţierea florilor se face mai repede la temperaturi de 17^0C faţă de 24 – 30^0C (Takahashi şi colab., 1973). De asemenea, la temperaturi mai scăzute, ardeiul cultivat în sere valorifică mai bine o intensitate mai slabă a luminii (Popescu V., 1996). Cunoaşterea acestei corelaţii are implicaţii în dirijarea corectă a factorilor de vegetaţie la culturile din sere, cum ar fi scăderea temperaturii în perioadele cu nebulozitate ridicată sau suplimentarea aerului cu CO_2, numai în condiţii de temperatură şi intensitate luminoasă ridicate.

Influenţa intensităţii luminii asupra ratei de creştere a plantelor este dependentă şi de tipul plantei şi arhitectura părţilor componente (Krug H., 1990). Plantele cu aparat foliar bogat folosesc mai bine intensitatea luminoasă mare, iar modificarea acesteia cu 1% reduce în mică măsură rata de creştere. Prin comparaţie, plantele cu indici mici ai suprafeţei foliare, suportă mai greu excesul de lumină.

Durata perioadei de iluminare are o deosebită importanţă în dezvoltarea plantelor legumicole. Fotoperioada reprezintă sensibilitatea specifică a plantelor la durata zilnică a perioadei de lumină şi influenţează dezvoltarea diferitelor organe, mai ales a mugurilor florali, inflorescenţelor şi florilor.

Pentru inducerea iniţierii florale fiecare specie necesită un număr de zile minim numit „pragul fotoperiodic", iar graniţa lungimii zilei dintre domeniul inductiv şi cel neinductiv este considerată ca „lungimea critică a zilei".

În conformitate cu condiţiile genocentrelor de formare, speciile şi chiar soiurile de plante legumicole au cerinţe diferite faţă de perioada zilnică de iluminare în vederea inducţiei florale. Ţinând cont de acest criteriu, plantele legumicole se clasifică astfel:

- *plante de zi scurtă* – formate în zone cu climat tropical sau subtropical, la care inducţia floral impune o perioadă de întuneric şi este posibilă sau accelerată dacă durata zilnică de iluminare nu atinge lungimea critică de 12 – 14 ore: tomate, ardei, vinete, castraveţi, pepeni, bame, batat, fasole etc.;
- *plante de zi lungă* – formate în zone cu climat temperat, la care dezvoltarea mugurilor floriferi este posibilă sau accelerată dacă durata zilnică de iluminare depăşeşte lungimea critică de 16 – 18 ore. Nu necesită o perioadă de întuneric, aceste plante pot înflori şi la lumină continuă sau dacă o perioadă de întuneric este întreruptă de un stimul activ fotoperiodic: varza, salata, cicoarea, spanacul, morcovul, ridichea, sfecla roşie, ceapa, mărarul, scorţonera, mazărea, bobul etc.;
- *plante neutre* – care nu prezintă o reacţie fotoperiodică anume, înfloresc indiferent de lungimea zilei: sparanghelul, unele soiuri de salată, spanac, fenicul, tomate. Aceste soiuri sunt rezultatul selecţiei în direcţia reducerii sensibilităţii plantelor la pragul fotoperiodic, în vederea extinderii arealului şi a perioadei de cultivare. Astfel, soiurile nou create de salată se pot cultiva vara, deoarece au un prag fotoperiodic mult mai lung (3 – 3,5 luni de la semănat) faţă de cel caracteristic soiurilor de primăvară sau de toamnă (2 luni).

La această clasificare, Krug H. (1990), mai adaugă o grupă şi anume:

- *plante intermediare, de zi lung- scurtă sau scurt-lungă,* - care sunt adaptate să înflorească la o anumită succesiune de lungimi ale zilei: anghinarea, ţelina, morcovul.

Lungimea zilei poate să determine şi predispoziţia pentru formarea altor organe ca de exemplu cele de depozitare a substanţelor de rezervă, sau să inducă starea de repaus, plantele având şi în aceste situaţii pretenţii diferite. Astfel, la cartof, deşi dezvoltarea florilor este indusă de zilele lungi, formarea, creşterea şi maturarea tuberculilor au loc în condiţii de zi scurtă. La ceapa eşalotă şi usturoi formarea bulbilor este posibilă doar în condiţii de zi lungă, în timp ce rădăcinile de batat şi ridichile de lună se formează numai în condiţii de zi scurtă. Pentru a intra în repaus vegetativ, ceapa eşalotă necesită condiţii de zi lungă, iar ceapa de tuns, cartoful şi reventul, zi scurtă.

Stimulul fotoperiodic este preluat, de obicei, de către frunze, dar există şi plante care ajung la maturitatea floriferă abia după o fază juvenilă insensibilă la stimuli, care poate dura un număr diferit de zile. De aceea, pentru aprecierea cantitativă a reacţiei fotoperiodice a plantelor se pot lua

în considerare alături de numărul de zile până la predispoziţia florală sau până la înflorire şi numărul frunzelor până la prima floare, iar în unele situaţii procentul de plante care înfloresc. Durata de iluminare, ca şi intensitatea luminii, au valori diferite în cursul anului: de la solstiţiul de iarnă (22.12) zilele devin mai lungi, iar de la cel de vară (22.06), se scurtează. Astfel, în ţara noastră, lungimea zilei are 9-10 ore iarna, pe când vara atinge 15-16 ore.

Corelarea celorlalte condiţii de mediu cu reacţia fotoperiodică a plantelor prezintă importanţă practică pentru stabilirea amplasării şi exploatării serelor în sensul stabilirii perioadei şi duratei culturilor, ca şi a eventualităţii folosirii luminii suplimentare artificiale.

Foarte importantă la culturile din seră este stabilirea relaţiei între fotoperioadă şi nivelul temperaturii, denumită „fotoperiodism". La temperaturi scăzute, lungimea critică a zilei este mărită, iar sensibilitatea fotoperiodică este slăbită la multe specii şi soiuri. Pentru o anumită zonă de cultură, acest raport se exprimă prin diagrama helioternică, cu ajutorul căreia putem aprecia comportarea plantelor în funcţie de epoca de cultură.

În figura 3.2.2.1 se poate observa că primăvara temperatura este redusă iar luminozitatea mijlocie, în timp ce toamna temperatura este prea ridicată pentru acelaşi nivel al luminozităţii. Această diagramă explică dificultatea cultivării fasolei de toamnă în sere: dacă am adapta temperatura la lumină, s-ar obţine un nivel sub temperatura minimă de creştere, iar dacă menţinem temperatura normală, nu este asigurată fotoperioada.

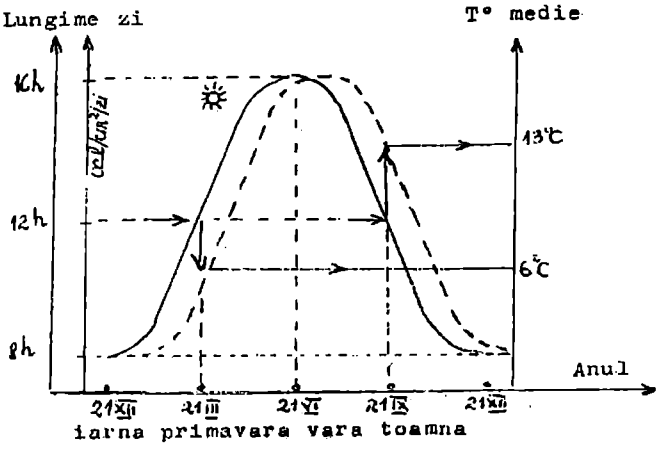


Fig. 3.2.2.1 – Diagrama heliotermică
(după Niessen, 1992)

Reacţia fotoperiodică a plantelor legumicole poate fi determinată experimental. După Butnaru H. şi colab., 1970, în ciclul zilnic se disting perioade de lumină intensă numită „de bază", care stimulează fotosinteza

şi perioade de lumină slabă numită „suplimentară" (dimineaţa şi la amurg), care condiţionează procesele de fotomorfogeneză. La plantele de zi lungă morfogeneza este favorizată când lumina suplimentară este premergătoare luminii de bază, în timp ce plantele de zi scurtă sunt favorizate când lumina slabă urmează după etapa de lumină intensă. După această metodă s-a testat tipul de reacţie fotoperiodică la diverse soiuri de castraveţi şi tomate pentru cultura în seră şi câmp.

Cultivate în alte condiţii de lungime a zilei decât cele optime, plantele legumicole îşi modifică perioada de vegetaţie, îşi măresc durata până la înflorire şi fructificare sau nu fructifică, îşi schimbă habitusul.

Pentru obţinerea unor producţii mari şi de calitate, mai ales la plantele de la care se consumă fructele şi la culturile semincere, trebuie asigurate condiţiile de iluminare cerute de plante. După Somos şi colab., 1966, semănatul în decembrie, când condiţiile de lumină sunt deficitare, prelungeşte durata perioadei până la recoltare faţă de semănatul în februarie, cu 19-48 de zile la diferite specii (tabelul 3.2.2.1)

Tabelul 3.2.2.1

Durata perioadei până la recoltare, în funcţie de condiţiile de lumină determinate de perioada de cultură (după Somos şi colab., 1966)

Cultura	Durata perioadei până la recoltare (zile) la culturile semănate la data de:		Diferenţa (zile)
	15 decembrie	15 februarie	
Ardei	134	113	21
Tomate	168	134	34
Conopidă	155	113	42
Gulie timpurie	133	85	48
Salată	100	71	29
Ridichе de lună	76	57	19

Wellenssiek (1970) arată că la mazăre lungimea zilei are mare importanţă; la această specie ziua lungă este indispensabilă pentru o bună înflorire şi favorizează creşterea producţiei.

Cunoaşterea reacţiei plantelor la schimbarea duratei de iluminare are uneori implicaţie în practica legumicolă. Astfel, plante de zi lungă cum sunt: salata, spanacul, ridichea de lună, ceapa verde, conopida dau rezultate bune dacă se cultivă primăvara şi toamna, când zilele scurte determină prelungirea vegetaţiei şi întârzierea formării tulpinilor florifere care sunt nedorite la cultivarea acestor specii.

Calitatea luminii influenţează direct procesele fiziologice şi chimice din plante. Cu ajutorul pigmenţilor, plantele absorb radiaţiile spectrului

luminos dintr-un domeniu mai larg decât ochiul omenesc şi în mod selectiv (figurile 3.2.2.2 şi 3.2.2.3).

Domeniul vizibil al spectrului luminos, de la 200 la 750 nanomicroni, constituie radiaţia activ fiziologică şi influenţează în mod direct toate procesele vitale de creştere şi dezvoltare a organelor plantelor.

Radiaţia fiziologică are rol determinant în fotosinteză, mai ales în faza luminoasă de fotodisociere a apei şi de sinteză a glucidelor. Dintre cele 7 radiaţii componente (ROGVAIV), cele roşii sunt cel mai intens absorbite de către plante, mai active şi mai eficiente în fotosinteză, iar cele verzi, mai slab absorbite, determină o intensitate minimă a fotosintezei. Prin comparaţie, radiaţiile violete fac ca intensitatea fotosintezei să crească puţin faţă de cele verzi, dar să fie inferioară celor roşii. În fotosinteză, radiaţiile roşii împreună cu cele oranj şi galbene participă mai ales la formarea glucidelor, iar cele albastre, indigo şi violet determină mai mult sinteza proteinelor.

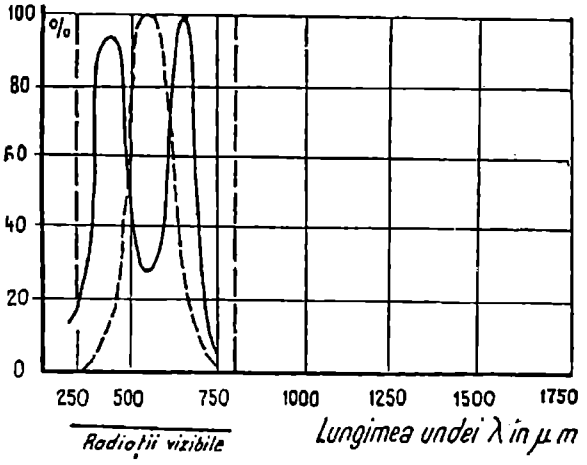


Fig. 3.2.2.2 – Sensibilitatea ochiului în domeniul radiaţiilor vizibile şi curba fotosintezei:
——— absorbţia frunzei; ---------- sensibilitatea ochiului

Diferenţele care se constată între curbele logaritmice ale fotosintezei, se datorează, de asemenea, cantităţii diferite de pigmenţi verzi şi galbeni din frunze şi raportului dintre aceştia. După cum se observă în fig.3.2.2.3, clorofila absoarbe energia luminoasă de la 250 la 750 nanomicroni. În frunzele expuse la lumină, predomină clorofila „a" care valorifică mai bine radiaţiile roşii, portocalii şi galbene, în timp ce în frunzele crescute la umbră, predomină clorofila „b" şi pigmenţii galbeni care valorifică îndeosebi radiaţiile albastre şi violete, determinând deosebiri în procesele de sinteză a substanţelor organice.

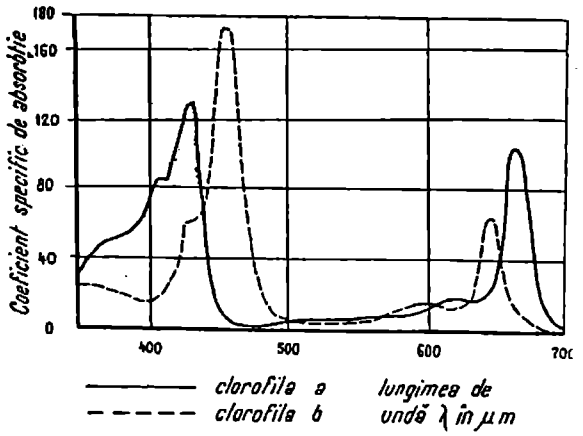


Fig. 3.2.2.3 – Absorbția radiațiilor de catre clorofila "a" și clorofila "b"
(după Smith și Benetz)

Cantitatea de radiații absorbite depinde nu numai de natura pigmenților din frunze ci și de intensitatea culorii acestora. Cele mai multe radiații sunt absorbite de frunzele de culoare verde închis, în ordine, de cele verde deschis și cele cu nuanțe gălbui care absorb cu 12-55 % mai puțin.

Intensitatea absorbției diferitelor radiații este corelată cu reacția fotoperiodică a plantelor. Astfel, radiațiile roșii sunt absorbite în cantitate mai mare de plantele de zi lungă, iar cele albastru-violet sunt absorbite mai ales de plantele de zi scurtă.

Insuficiența cantitativă a unor radiații este suportată în mod diferit de către plante. S-a constatat că salata, spanacul, ridichile, varza nu suportă reducerea cantității de ultraviolete, care determină aspectul etiolat al plantelor și formarea unor frunze mici, neturgescente. În schimb, tomatele și castraveții suportă mai bine decât alte plante lumina săracă în radiații albastru-violet și galbene, ceea ce explică reușita cultivării lor în sere.

Compoziția spectrală influențează în mod diferit procesele fiziologice din plante. Astfel, s-a constatat că radiațiile roșii și portocalii contribuie mai ales la creșterea plantelor și acumularea substanțelor de rezervă, radiațiile galbene și verzi favorizează fructificarea, iar cele albastru-violet, formarea organelor tinere. Radiațiile ultraviolete în cantitate mare sunt dăunătoare plantelor, provoacă distrugerea celulelor și a țesuturilor, dar în cantități mici stimulează sinteza vitaminei C. Dăunătoare sunt și radiațiile infraroșii, care, prin efectul caloric, determină intensificarea respirației și transpirației plantelor, provocând dereglări fiziologice grave.

Numeroase cercetări științifice au evidențiat faptul că plantele legumicole au reacție specifică față de calitatea luminii. Astfel, lumina albă com-

pletată cu radiație infraroșie grăbește înflorirea la tomate și contribuie la creșterea numărului de flori în prima inflorescență. În condiții de zi lungă, bulbii de ceapă se formează mai bine la lumină roșie comparativ cu cea albă.

Datorită poziției soarelui față de orizont, compoziția spectrului luminos prezintă variații zonale, anuale și diurne. Se știe că prin comparație cu lumina directă, lumina difuză conține mai multe radiații roșii, cu efect benefic asupra plantelor. Vara comparativ cu iarna, radiația ultravioletă este de 20 de ori mai mare, iar cea violetă este de 5 ori mai mare.

În sere, solarii și alte adăposturi, modificarea calitativă a luminii este și mai accentuată ca urmare a filtrării ei prin diferitele materiale de acoperire (sticlă, materiale plastice etc.) sau a folosirii luminii suplimentare obținute din diferite surse.

La alegerea materialelor de acoperire se recomandă cele cu transparență maximă pentru radiații, dar cât mai redusă pentru cele infraroșii. Se știe că sticla reține mai mult radiațiile ultraviolete și albastru-violet, în timp ce materialele plastice rigide reține mai ales radiațiile infraroșii. Foliile de polietilenă și policlorură de vinil sunt mai transparente ca sticla pentru ultraviolete, dar și pentru radiațiile infraroșii, având ca urmare un efect nedorit de scădere a capacității de izolare termică. În ultimii ani, cercetătorii de la Institutul de Cercetări pentru Mase Plastice din București au brevetat și au pus la dispoziția producătorilor un nou tip de polietilenă aditivată, cu protecție UV și IR, care diminuează aceste neajunsuri ale foliilor obișnuite.

Cunoștințele despre selectivitatea proceselor fotobiologice și specificul modificării compoziției spectrale în sere și solarii au numeroase aplicații practice. Astfel, procesul de „călire" a răsadurilor produse în sere acoperite cu sticlă se impune ca necesar și pentru adaptarea treptată a tinerelor plăntuțe la lumina din câmp mai bogată în radiații ultraviolete.

Un alt exemplu este folosirea pentru protejare sau pentru acoperirea solariilor, a foliilor de polietilenă colorate, numite „fotoselective specifice", care absorb radiațiile unei benzi spectrale bine determinate față de culoarea lor, modificând desfășurarea unor procese biologice, ritmul de creștere și dezvoltare a plantelor și ca urmare producțiile realizate (tabelul 3.2.2.2).

Datorită avantajelor tehnologice și economice constatate, încă din 1965 țări ca Italia, Marea Britanie, S.U.A. au folosit acest tip de folie la cultura diferitelor plante legumicole. În țara noastră, primele studii au fost întreprinse de Cobâlaș B. în 1977. Recent, la Catedra de Legumicultură din USAMV București, s-a experimentat folosirea foliilor PEJD de diferite culori și nuanțe produse la INCERPLAST S.A. București, la acoperirea solariilor de tip tunel înalt și a adăposturilor joase pentru protejarea răsadurilor.

Tabelul 3.2.2.2

Creşterea şi producţia la spanac prin folosirea peliculelor fotoselective
(după Favilli, 1960)

Specificare	Culoarea peliculelor			
	Transparentă	Roşie	Violetă	Galbenă
Numărul de zile până la apariţia primordiilor florale	14	8,7	17,0	30,7
Producţia timpurie %	100	67,0	193,0	58,0
Producţia totală %	100	140,0	151,0	112,0

Cele mai bune rezultate la cultura tomatelor s-au obţinut în solariile acoperite cu folii de culoare galbenă la care s-au înregistrat creşterea procentului de flori legate şi sporuri de producţie de 46-51% faţă de foliile transparente considerate martor. Fructele de tomate au avut o calitate superioară manifestată prin creşterea conţinutului de proteine şi glucide ca şi prin reducerea conţinutului de nitraţi. Salata şi cicoarea de grădină au dat cele mai mari producţii de calitate, sub solariile acoperite cu folii albastre (Ciofu Ruxandra şi colab., 1996; 1998).

La producerea răsadurilor de legume timpurii, protejarea cu tunele joase acoperite cu folii fotoselective a determinat efecte pozitive asupra creşterii acestora, acţiunea foliilor fiind specifică în funcţie de culoare, nuanţă şi specie. Comparativ cu martorul neprotejat, cele mai viguroase şi echilibrate răsaduri s-au obţinut prin protejarea cu folii de următoarele culori: la salată - galben deschis; la tomate - galben, albastru şi roşu de nuanţe deschise şi închise; la ardei - galben închis şi deschis şi albastru deschis şi intermediar. Răsadurile de tomate protejate cu folii de polietilenă galbene au avut un număr de frunze cu 11% superior martorului, masa părţii aeriene cu 21-22 % mai mare, un conţinut crescut în glucide şi pigmenţi. S-a constatat, de asemenea, stimularea activităţii enzimatice şi a proxidazei, creşterea respiraţiei şi reducerea transpiraţiei tinerelor plăntuţe (Ciofu Ruxandra, Dobrescu Aurelia şi colab., 1996; 1999). La răsadurile de varză timpurie, cele mai bune rezultate sub aspectul masei totale, numărului de frunze, volumului sistemului radicular, s-au înregistrat la protejarea acestora cu folii de polietilenă galbene şi verzi de nuanţă închisă (Luchian Viorica şi colab., 2000).

Posibilităţi de optimizare a regimului de lumină

Având în vedere că principala sursă de energie luminoasă este radiaţia solară, acest factor de vegetaţie nu poate fi practic dirijat în mod direct, ci

numai prin procedee indirecte de utilizare rațională și intensă a potențialului radiativ ca și de sporire, sau reducere după caz, a fluxului luminos.

La culturile efectuate în câmp, astfel de măsuri sunt:

- zonarea și alegerea terenurilor cu expoziție favorabilă speciilor cultivate (speciile foarte pretențioase la lumină se vor cultiva pe terenuri cu expoziție sudică);
- stabilirea perioadelor optime de înființare a culturilor în vederea asigurării fotoperioadei și intensității luminoase corespunzătoare;
- optimizarea desimii plantelor prin rărit și combaterea buruienilor, pentru a evita umbrirea;
- aplicarea unor lucrări speciale ca defolierea, susținerea plantelor, copilitul, în vederea expunerii mai bune a florilor la lumină;
- alegerea cu discernământ a speciilor și stabilirea corectă a schemelor de plantare în cazul culturilor asociate și intercalate de legume, astfel încât plantele să nu se concureze reciproc în utilizarea luminii;
- orientarea rândurilor de plante pe direcția nord-sud.

În spații acoperite (sere, solarii, răsadnițe), măsurile de optimizare a condițiilor de lumină sunt mult mai necesare, având în vedere că, în țara noastră, cel mai mare deficit de lumină se înregistrează în lunile de iarnă, perioadă ce coincide cu efectuarea culturilor forțate de legume în ciclul I.

Printre *măsurile directe* care trebuie luate în vederea folosirii raționale și îmbunătățirii regimului de lumină se pot menționa:

- amplasarea construcțiilor în zonele cele mai favorabile din punct de vedere al radiației luminoase;
- construirea corespunzătoare a serelor (se recomandă ca unghiul de înclinație a pantei acoperișului să fie de 30-40^0 la serele cu o pantă și de 26-30^0 la cele cu 2 pante, iar elementele scheletului de susținere să aibă profil redus și să fie vopsit în alb, sau să fie alcătuite din elemente autoportante din materiale transparente);
- orientarea corectă a construcțiilor față de punctele cardinale (serele și răsadnițele cu două pante se vor orienta cu lungimea pantelor pe direcția N-S, iar cele cu o pantă pe direcția E-V, astfel încât ferestrele să fie orientate spre S);
- folosirea materialelor de acoperire cu transparență maximă, precum și menținerea acesteia prin curățirea de praf, fum, zăpadă sau alte impurități (în acest scop, Butnaru H. și colab., 1992, recomandă spălarea la 3-4 ani a serelor ecranate, cu o soluție formată din acid sulfuric 5 %, acid fluorhidric 3 % și detergent);

- mulcirea solului cu diferite materiale reflectorizante care determină un supliment de lumină la nivelul plantelor. Astfel, după Indrea D. şi colab. (1992), prăfuirea solului cu tuf vulcanic de culoare albă-cenuşie influenţează favorabil intensitatea luminii interioare în sere şi contribuie la creşterea producţiei timpurii şi totale de tomate. Drăghici Elena, Ciofu Ruxandra, Dobrescu Aurelia (1999) menţionează efectul favorabil al mulcirii cu folii metalizate aurii asupra salatei cultivate în solarii. Faţă de martorul nemulcit, numărul de frunze creşte cu17 %, diametrul rozetelor cu 27 %, masa căpăţânilor cu 48 %. Ca urmare a reflectării luminii, folia aurie determină creşterea temperaturii solului la adâncimea de 10 cm şi influenţează procesele fiziologice din plante şi calitatea căpăţânilor de salată (creşte respiraţia, conţinutul în substanţă uscată şi ioni solubili, scade conţinutul în nitraţi);
- strângerea la timp a materialelor aşezate pe ferestrele răsadniţelor pentru a păstra căldura în timpul nopţii (rogojini, ferestre duble etc.);
- iluminarea artificială a plantelor prin folosirea diferitelor surse. Aceasta este o măsură limitată de motive economice şi practicată doar în cercetare sau la producerea răsadurilor de legume.

S-a constatat că suplimentarea luminii seara şi dimineaţa (4-5 ore pe zi), timp de 20-30 de zile de la răsărire, duce la obţinerea unor răsaduri viguroase şi, în final, la sporirea producţiei cu până la 20-30 % la tomate şi castraveţi.

Până în prezent, cele mai bune rezultate s-au obţinut prin folosirea lămpilor cu vapori de mercur şi sodiu în sticlă obişnuită şi a celor cu descărcare în gaze rare (neon, xenon etc.), datorită faptului că acestea emit toate radiaţiile fiziologic active şi o cantitate redusă de infraroşii, ca urmare plantele asimilează normal şi nu se încălzesc. Nu se recomandă becurile incandescente şi lămpile cu mercur în sticlă de cuarţ, care emit în exces radiaţii infraroşii şi respectiv ultraviolete, ambele producând efecte dăunătoare plantelor la o iluminare mai îndelungată.

Lumina artificială este eficace pentru plante numai la o intensitate de 3000-5000 lucşi, deci la o putere instalată de 150-200 W/m^2. Depăşirea acestei intensităţi duce la un consum prea mare de energie electrică şi nu este economică, de aceea se caută soluţii pentru extinderea în practică a lămpilor fluorescente care au un consum mai redus şi o putere mai mare de iluminare.

Pentru utilizare, lămpile se montează în baterii sau alte dispozitive cu posibilităţi de rulare. Distanţa minimă recomandată faţă de plante este de 80-120 cm la lămpile fluorescente.

Valorificarea luminii în spaţii acoperite se poate face şi prin *măsuri indirecte* cum ar fi:

- alegerea unor soiuri şi hibrizi adaptaţi să fructifice în condiţiile unei intensităţi luminoase mai reduse;
- reducerea temperaturii în spaţiile de cultură în corelaţie cu nivelul intensităţii luminii pentru a evita dezechilibre fiziologice;
- stimularea legării florilor la tomate, în lunile cu deficit de lumină.

În unele situaţii, în legumicultură sunt necesare *măsuri pentru reducerea intensităţii luminii*. Astfel vara, în perioadele cu insolaţie puternică, umbrirea este necesară pentru a se evita creşterea exagerată a temperaturilor în spaţiile de cultură şi supraîncălzirea plantelor. Serele şi răsadniţele se umbresc prin diferite procedee cum ar fi:

- stropirea acoperişului, pereţilor laterali, sau a ramelor de răsadniţe cu soluţii de humă, praf de cretă, spumă reziduală de la fabricile de zahăr, argilă (operaţie cunoscută sub denumirea de „cretizare"). Soluţiile se aplică cu diferite tipuri de pompe sau cu ajutorul unor dispozitive adecvate care se deplasează pe jgheaburile de la acoperiş. Dray Olivier (2000) recomandă utilizarea cu bune rezultate a unei emulsii de Temperzon T-74, care se poate aplica la exterior sau în interiorul serei cu ajutorul unor tije lungi tip lance de stropit, sau poate fi pulverizată din elicopter. După uscare, soluţia capătă aspectul unor depuneri care reduc intensitatea luminii din seră, iar la sfârşitul sezonului de cultură, se spală uşor cu ajutorul unor perii cu jet de apă;
- folosirea unor jaluzele din şipci de lemn sau alte materiale, montate în exterior la nivelul acoperişului, sau a unor perdele din plasă textilă sau folii de material plastic de diferite culori, montate în interiorul serei. Prin derularea acestora, se reduce după necesitate nivelul radiaţiei solare;
- realizarea unor ecrane sub forma unor pelicule de lichide colorate, care, cu ajutorul unor instalaţii speciale, sunt circulate continuu, sub presiune, de la nivelul coamei pe acoperiş şi pe pereţii laterali, fiind apoi recuperate. Datorită costurilor ridicate şi a unor dificultăţi legate de etanşeizarea construcţiei şi pierderile prin evaporare, această metodă tinde să fie înlocuită cu un sistem de circulare a soluţiilor cu absorbţie selectivă, în interiorul unor pereţi de sticlă dubli. În Franţa se folosesc în acest scop soluţii de clorură de cupru, iar în Maroc cele de albastru de metilen (Dray Olivier, 2000);
- acoperirea construcţiilor cu materiale speciale, ca de exemplu sticla fotosensibilă tip „Thermex" care îşi modifică nuanţa în funcţie de intensitatea luminii;

Uneori, umbrirea este necesară la producerea răsadurilor destinate culturilor de vară şi de toamnă, imediat după repicat sau răsărire, mai ales în timpul prânzului.

Pentru unele culturi, reducerea intensităţii luminii reprezintă o măsură tehnologică. Aşa de exemplu, la cultura conopidei se recomandă protejarea inflorescenţelor prin legarea sau strângerea deasupra lor, a două-trei frunze din rozetă, în vederea obţinerii unor părţi comestibile de calitate superioară. În acelaşi scop se practică etiolarea prin muşuroire sau înfăşurare cu diferite materiale, la culturile de cardon, ţelină de peţiol, fenicul, sparanghel, praz, sau forţarea la întuneric pentru obţinerea andivelor.

Lipsa luminii este necesară în procesul de păstrare îndelungată a legumelor: tuberculii de cartof păstraţi la lumină se înverzesc ca urmare a formării solaninei în scoarţă, iar ceapa şi legumele rădăcinoase pornesc mai repede în vegetaţie.

3.2.3. CĂLDURA

VICTOR POPESCU

Importanţa căldurii pentru plantele legumicole

Cunoaşterea relaţiilor care există între căldură ca factor de vegetaţie şi plantele legumicole prezintă importanţă teoretică, dar mai ales practică.

Căldura este un factor hotărâtor care influenţează întreaga gamă de procese vitale ale plantelor. Germinaţia seminţelor, creşterea plantelor, formarea clorofilei, înflorirea, fructificarea, durata fazei de repaus, precum şi asimilaţia, respiraţia, transpiraţia şi alte procese fiziologice se petrec numai în prezenţa unei anumite temperaturi (fig. 3.2.3.1). Temperatura influenţează durata perioadei de vegetaţie a plantelor legumicole. Astfel, în zonele cu temperaturi mai ridicate, perioada de vegetaţie este mai scurtă,

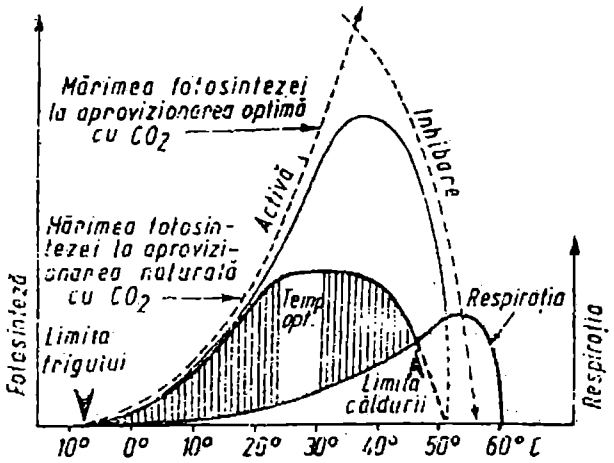


Fig. 3.2.3.1 – Diagrama dependenţei fotosintezei şi a respiraţiei de temperaturi (Marcher, 1975)

înființarea culturilor se poate face mai devreme și recolta se obține mai timpuriu.

Un studiu efectuat asupra perioadei de apariție a recoltei în diferite județe ale țării au scos în evidență o întârziere de 5 săptămâni la tomatele în solar (20 V-a – 25 VI-a), de 4 săptămâni la fasolea verde în câmp (1 VI-a – 1 VII-a), de 2-3 săptămâni la varză și ridichi în județele din nordul țării și zonele mai reci ca Suceava, Bistrița Năsăud, Harghita, față de județele din sudul și vestul țării ca: Teleorman, Olt, Timiș, Arad etc. (Indrea D., 1992).

Importanța temperaturii pentru cultura plantelor legumicole reiese din relația care există între fotosinteză și respirație. Astfel, intensificarea fotosintezei duce la acumularea unei cantități mari de substanță uscată în plantă, însă intensificarea respirației determină un consum ridicat de substanțe sintetizate anterior. Nivelul de temperatură la care toate procesele biochimice și fiziologice se desfășoară la intensitatea corespunzătoare unei creșteri și dezvoltări echilibrate se numește optimum armonic (Indrea D., 1992).

Fiecare specie legumicolă are nevoie de o temperatură minimă, optimă și maximă de vegetație (Maier I., 1969), caracterizate astfel:

Temperatura minimă:

- procesele de asimilație și dezasimilație au o intensitate minimă (F/R=1);
- prelungirea temperaturii minime debilitează plantele;
- temperaturile sub acest nivel duc la moartea plantei.

Temperatura optimă:

- procesele biochimice se desfășoară normal (F/R >1);
- are loc creșterea și fructificarea normală a plantelor;
- nivelul temperaturii optime se stabilește în funcție de originea fiecărei specii.

Temperatura maximă:

- procesele de asimilație și dezasimilație au intensitate mare, dar raportul F/R = 1;
- depășirea temperaturii maxime duce la: mărirea dezasimilației; micșorarea asimilației (F/R < 1), epuizarea plantelor, coagularea coloizilor, moartea plantelor.

Câteva date cu privire la nivelul temperaturilor în climatul țării noastre arată că acestea înregistrează o variație diurnă, lunară și anuală, în funcție de cantitatea radiațiilor solare (tabelul 3.2.3.1).

Există o evoluție specifică a temperaturii pentru fiecare zonă și microzonă de cultură, cu valori ridicate în zonele sudice și vestice, dar mai scăzute în zona nordică a țării, temperatura fiind elementul esențial al zonării legumiculturii.

Tabelul 3.2.3.1

VALORILE TEMPERATURILOR ANUALE PE TERITORIUL ROMÂNIEI

Temperatura medie lunară și anuală pe o perioadă de 59 ani

Localitatea / Luna	Buc. Filaret	Constanța	Craiova	Timișoara	Arad	Cluj-Napoca	Brașov	Iași
Ianuarie	-2,9	-3,0	-2,5	-1,2	-1,1	-4,4	-3,9	-3,9
Februarie	-0,8	-0,8	0,3	0,4	-0,3	-2,3	-1,8	-1,9
Martie	5,0	4,4	5,2	6,0	5,8	3,2	3,0	3,3
Aprilie	11,3	9,3	11,3	11,3	11,0	9,0	8,5	10,3
Mai	16,8	15,1	16,7	16,4	16,1	14,1	13,2	16,1
Iunie	20,5	19,5	20,4	19,6	19,3	17,1	16,0	19,4
Iulie	22,9	22,2	22,7	21,6	21,4	18,9	17,8	21,3
August	22,4	22,0	21,9	20,8	20,8	18,2	17,2	20,6
Septembrie	18,1	18,5	17,8	16,9	17,0	14,2	13,5	16,3
Octombrie	11,9	13,3	11,7	11,3	11,5	8,8	8,4	10,1
Noiembrie	5,2	7,5	5,2	5,7	5,7	3,1	2,9	4,1
Decembrie	-0,1	2,6	0,1	1,4	1,4	-1,6	-1,6	-0,8
Anual	**10,9**	**11,2**	**10,8**	**10,9**	**10,8**	**8,2**	**7,8**	**9,6**

Temperatura minimă absolută lunară și anuală pe o perioadă de 59 ani

Localitatea / Luna	Buc. Filaret	Constanța	Craiova	Timișoara	Arad	Cluj-Napoca	Brașov	Iași
Ianuarie	-30,0	-24,7	-30,5	-27,0	-27,4	-29,9	-25,2	-29,0
Februarie	-24,2	-25,0	-27,6	-29,2	-30,1	-32,5	-29,6	-3,0
Martie	-13,6	-18,8	-21,0	-20,0	-21,5	-22,0	-19,8	-22,7
Aprilie	-5,5	-4,5	-5,5	-5,2	-7,5	-8,4	-8,0	-7,0
Mai	-0,2	1,8	-2,0	-5,0	-1,7	-3,1	3,3	-2,9
Iunie	4,2	6,4	4,5	3,5	-2,2	-0,1	-0,4	3,5
Iulie	7,2	7,4	7,5	7,0	7,3	5,4	5,4	6,8
August	6,8	8,0	7,0	5,8	5,1	4,2	3,6	4,6
Septembrie	-1,6	1,0	-3,0	-1,0	-1,6	-3,0	-4,1	-1,0
Octombrie	-10,7	-12,4	-9,0	-15,1	-7,7	-6,6	-17,2	-16,0
Noiembrie	-17,8	-11,7	-15,7	-15,4	-10,4	-19,1	-20,2	-18,2
Decembrie	-26,4	-18,0	-26,0	-24,8	-23,0	-27,9	-23,5	-29,5
Anual	**-30,0**	**-25,0**	**-30,5**	**-29,2**	**-30,1**	**-32,5**	**-29,6**	**-30,0**

Temperatura maximă absolută lunară şi anuală pe o perioadă de 59 ani

Localitatea / Luna	Buc. Filaret	Constanţa	Craiova	Timişoara	Arad	Cluj-Napoca	Braşov	Iaşi
Ianuarie	16,6	16,7	17,5	16,7	16,2	14,0	15,0	15,5
Februarie	22,3	22,6	23,3	19,1	18,0	17,3	17,6	19,0
Martie	28,8	30,8	2,4	27,0	25,8	25,4	27,7	27,0
Aprilie	34,4	29,1	41,3	32,0	32,8	30,2	31,5	31,5
Mai	36,6	35,5	35,3	34,5	35,0	32,5	32,6	36,4
Iunie	40,3	35,2	39,0	38,4	37,7	34,7	35,5	38,0
Iulie	40,6	38,5	41,5	39,6	39,7	36,8	35,2	40,0
August	41,1	36,8	41,0	40,0	40,0	36,1	37,1	39,7
Septembrie	39,6	32,0	40,1	39,7	39,6	33,7	34,6	38,0
Octombrie	35,5	31,0	34,4	33,8	32,5	32,2	33,0	33,9
Noiembrie	29,4	25,5	25,0	27,1	27,7	26,0	26,9	28,5
Decembrie	20,8	21,0	19,4	16,6	16,7	16,0	17,3	18,0
Anual	**41,1**	**38,5**	**41,5**	**40,0**	**40,0**	**36,8**	**37,1**	**40,0**

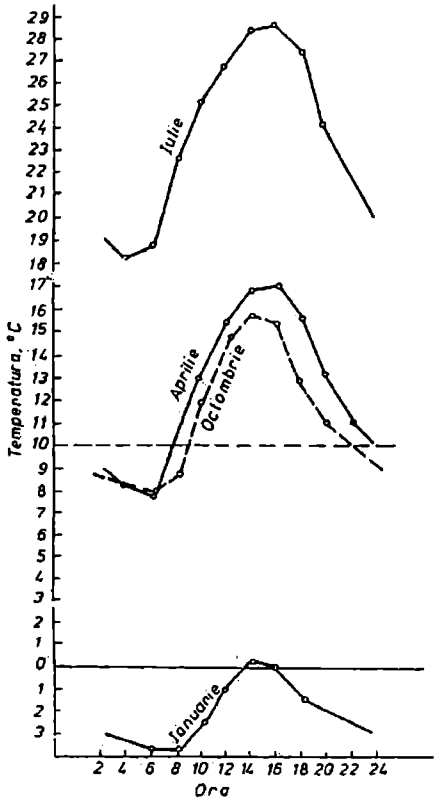


Fig. 3.2.3.2 - Variaţia diurnă a temperaturii

Pentru numeroasele specii legumicole ce se cultivă primăvara foarte devreme, precum şi pentru cele ce rămân şi peste iarnă pe teren, alături de temperaturile medii se vor lua în considerare şi temperaturile minime absolute, pentru a putea interveni cu unele măsuri de protecţie a plantelor.

Variaţia diurnă a temperaturii (fig. 3.2.3.2) este specifică pentru fiecare perioadă a anului. Amplitudinea mediilor orare este în luna ianuarie de 3-4 °C, iar primăvara şi toamna de 7-8 °C.

Deosebit de important este intervalul temperaturilor pozitive (fig. 3.2.3.3) deoarece pe baza acestuia se poate stabili eşalonarea culturilor legumicole. Aceasta este în funcţie de zonă.

De exemplu, la Bucureşti intervalul temperaturilor mai mari de 15 °C este cuprins între prima decadă a lunii mai şi ultima decadă a lunii septembrie.

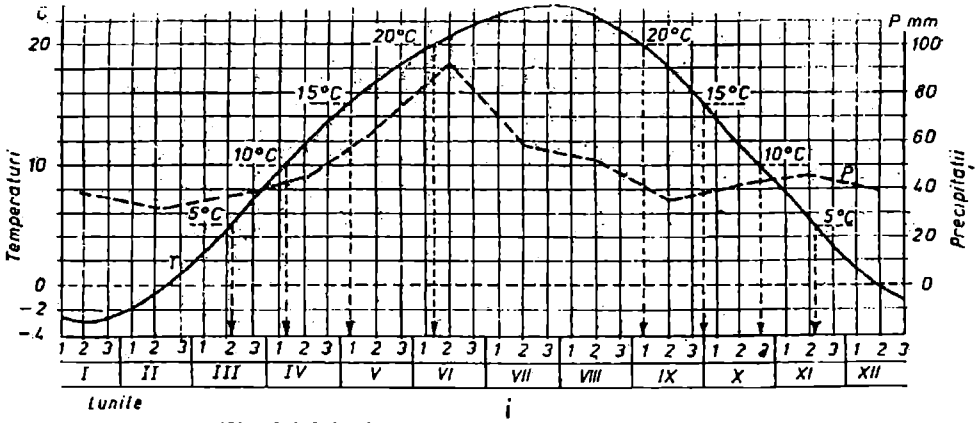


Fig. 3.2.3.3 – Dinamica temperaturilor, intervalul temperaturilor pozitive şi suma precipitaţiilor lunare

Odată cu evoluţia temperaturii în aer, se va urmări şi temperatura solului care exercită o influenţă directă asupra gradului de încălzire a stratului de aer de deasupra. Dinamica lunară a temperaturii solului, pe adâncimi, arată că stratul de la suprafaţă, de fapt acela în care se seamănă sau se plantează, este supus unor mari amplitudini ale temperaturii în cursul anului, de la temperaturi negative în lunile de iarnă, diferenţiat pe zone, la 30° - 40°C în cursul lunilor de vară.

Gruparea plantelor legumicole în funcţie de cerinţele faţă de temperatură

Există mai multe posibilităţi de grupare a plantelor legumicole în funcţie de cerinţele faţă de temperatură.

O clasificare mai completă împarte plantele legumicole în 5 grupe (Maier I., 1969) şi anume:

- *foarte rezistente la frig* - în care intră anumite specii perene ca: reventul, sparanghelul, hreanul, măcrişul, tarhonul, ştevia, cardonul, anghinarea etc.

Aceste specii rămân peste iarnă în câmp şi suportă cu uşurinţă gerurile, mai ales când sunt acoperite şi cu un strat de zăpadă. Temperatura de –10 °C este suportată cu uşurinţă de aceste specii, care nu pier nici la –20 °C, în cazul în care această temperatură nu durează un timp prea îndelungat. Unele observaţii făcute în legătură cu rezistenţa la frig a sparanghelului, măcrişului şi cardonului au arătat că aceste plante au suportat şi temperaturi de –26 °C, –27 °C.

Această adaptare la condițiile vitrege de temperatură este foarte importantă pentru practica legumicolă, deoarece suntem scutiți de a lua, în cursul iernii, măsuri de protecție a plantelor împotriva frigului.

- *rezistente la frig* - în care sunt cuprinse cele mai multe specii bienale ca morcovul, pătrunjelul, păstârnacul, țelina, scorțonera, varza albă, varza de Bruxelles, bulboasele. Tot în această grupă intră și unele specii de legume anuale ca spanacul, lăptuca, salata și altele, care datorită acestei însușiri se pretează la semănatul din toamnă. Suportă temperaturi de 0°C; temperatura minimă de încolțire este de 2-5°C, iar temperatura optimă 14-20°C.

- *semirezistente la frig* – sunt speciile care asimilează mai bine la temperaturi moderate, de 16-18°C. Părțile aeriene ale plantelor din această grupă sunt distruse când temperatura de 0°C durează mai mult timp. Un reprezentant tipic este cartoful.

- *pretențioase la căldură* - în care intră tomatele, ardeiul, vinetele, fasolea, dovlecelul și altele. Acestea au temperatura minimă de încolțire de 10-14°C, optima de încolțire de 20-25°C, se dezvoltă bine la temperaturi de 25-30°C. Temperaturile de 3-5°C, dacă persistă mai mult, duc la moartea plantelor (excepție tomatele). Se cultivă obișnuit prin producerea prealabilă a răsadului; plantarea în câmp are loc după trecerea pericolului brumelor sau se impun măsuri de protejare; se pretează pentru culturi forțate în sere, răsadnițe și solarii.

- *rezistente la căldură* - în care intră castraveții, pepenii galbeni, pepenii verzi, bamele. Acestea au nevoie de o temperatură minimă de încolțire de 14-16°C, cresc și fructifică bine la temperaturi de 28-32°C, suportă și valori maxime de 35-40°C, sunt distruse și la temperaturi pozitive de 10°C. Înființarea culturilor în câmp se face în mod obișnuit după data de 15 mai. Se pretează pentru a fi cultivate în sere, solarii și răsadnițe.

După Bălaşa M. (1973), în mod obișnuit, în practică, plantele legumicole se împart doar în două grupe și anume:

A – Plante legumicole pretențioase la căldură: pepenele galben, pepenele verde, castravetele, ardeiul, bamele, batatul, tomatele, vinetele. Au temperatura minimă de germinare 10-14°C și temperatura optimă de creștere și dezvoltare 25-30°C.

B – Plante legumicole puțin pretențioase la căldură: bobul, mazărea, ridichea, plantele legumicole din grupa verzei, morcovul, pătrunjelul, păstârnacul, țelina, mărarul, salata, sfecla, ceapa, usturoiul, prazul, legumele perene, cartoful etc. Au temperatura minimă de germinare 3-5°C și temperatura optimă de creștere și dezvoltare 14-20°C.

Speciile legumicole pot fi clasificate și în funcție de adaptabilitatea la temperatura din câmp neprotejat (tabelul 3.2.3.2).

Tabelul 3.2.3.2

Clasificarea speciilor legumicole în funcţie de adaptabilitatea la temperatura din câmpul neprotejat (prelucrare după Lorenz şi Maynard, 1980)

Grupa de legume	Comportarea la frig şi căldură	Exemple de specii legumicole			
Speciile legumicole pentru sezonul rece	Rezistente la frig şi îngheţ uşor	Bobul Broccoli Ceapa comună Ceapa de tuns Gulia	Hreanul Mazărea Muştarul Napul Pătrunjelul	Prazul Reventul Ridichea Spanacul Sparanghelul	Varza de Bruxelles Varza de căpăţână Varza de cocean Varza de frunze Usturoiul
	Semirezistente la temperaturi scăzute	Anghinarea Barba caprei Cartoful Cicoarea de Bruxelles Cicoarea de grădină	Conopida Mangoldul Mărarul Pătrunjelul Salata de căpăţână	Sfecla roşie Ţelina de peţiol Varza chinezească	
Speciile legumicole pentru sezonul cald	Pretenţioase la căldură	Fasolea Porumbul dulce Soia Spanacul de Noua Zeelandă Tomatele			
	Foarte pretenţioase la căldură	Ardeiul gras Ardeiul iute Bamele Batatul Castravetele	Dovleacul Dovlecelul Fasolea Pătlăgele vinete Pepenele galben	Pepenele verde	

Cerințele plantelor legumicole față de temperatură în funcție de fenofaze

Cunoaşterea cerințelor plantelor legumicole față de temperatură, în diferite faze de creştere şi stadii de dezvoltare ne dă indicații practice cu privire la momentul aplicării diferitelor lucrări de dirijare a acesteia.

În timpul germinării semințelor şi până la răsărirea plantelor este necesară o temperatură mai ridicată, echivalentă cu limita superioară a valorii optime pentru fiecare specie legumicolă. În condiții de căldură corespunzătoare, procesele biochimice se petrec într-un ritm mai accelerat. În felul acesta se pierde o cantitate mai mică de substanțe nutritive în timpul procesului de respirație, deoarece durata acestuia este scurtă.

Dacă se menține o temperatură mai scăzută timp îndelungat după declanşarea procesului de germinare, semințele pierd cantități mai mari de substanțe hrănitoare de rezervă prin procesul de respirație, în asemenea condiții începe procesul de alterare (se produce fenomenul de „clocire") deci o parte din ele chiar pier.

Timpul necesar pentru germinarea semințelor legumicole este influențat de temperatura solului (tabelul 3.2.3.3).

După răsărirea plantelor până la apariția primei frunze adevărate, temperatura optimă este mai scăzută decât în timpul germinării. Procesul de asimilare în această fază este foarte lent, plantele trăind pe seama hranei de rezervă din sămințe. Este necesară menținerea unei temperaturi mai scăzute cu 5-7°C, timp de cel puțin 4-6 zile după apariția germenului şi până la formarea primei frunze adevărate.

În faza de răsad temperatura se dirijează cu atenție. În timpul repicării se ridică temperatura pentru a stimula procesele de calusare la nivelul sistemului radicular.

Prin modul în care temperaturile sunt dirijate în primele faze de vegetație, sunt influențate perioadele de creştere şi dezvoltare a plantei, precocitatea şi nivelul producției.

De exemplu la tomate, diferențierea primelor flori are loc în general la 9-12 zile după formarea cotiledoanelor. Dacă temperatura se menține mai coborâtă, se poate influența timpul de formare a primei inflorescențe şi numărul de flori în inflorescență.

La această specie, o importanță deosebită trebuie acordată celor două faze numite „senzitive", deoarece în cadrul lor se produce inducerea primei inflorescențe pe tulpină şi numărul de flori în cadrul acesteia. Începutul, durata şi sfârşitul acestor faze senzitive depind de temperatură.

Tabelul 3.2.3.3

Condiţiile de temperatură a solului şi timpul necesar pentru germinarea seminţelor de plante legumicole

Specia legumicolă	Temperaturile specifice		Numărul de zile necesar pentru germinarea seminţelor								
	Minimă °C	Maximă °C	Temperatura solului la 1 - 25 cm adâncime, °C								
			0	5	10	15	20	25	30	35	40
Ardei	15,6	35,0	X	X	X	25	13	8	8	9	X
Bame	15,6	40,0	X	X	X	27	17	13	7	6	7
Castravete	15,6	40,5	X	X	X	13	4	6	3	3	-
Ceapă	1,6	35,0	136	31	13	20					
Conopidă	4,5	37,8	-	-	20	10	6	5	5	-	-
Dovleac	15,6	37,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dovlecel	15,6	37,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fasole	15,6	35,0	X	X	X	16	11	8	6	6	X
Mazăre	4,5	29,5	-	36	14	9	8	6	6	-	-
Morcov	4,5	35,0	-	51	17	10	7	6	6	9	X
Păstârnac	1,6	29,5	172	57	27	19	14	15	12	X	X
Pătlăgele vinete	15,6	35,0	-	-	-	-	13	8	5	-	-
Pătrunjel	4,5	32,2	-	-	29	17	14	13	12	-	-
Pepene galben	15,6	37,8	-	-	-	-	8	4	3	-	-
Pepene verde	15,6	40,5	-	X	-	-	12	5	4	3	-
Ridichi	4,5	35,0	X	29	11	6	4	4	3	-	-
Salată	1,6	29,5	49	15	7	4	3	2	3	X	X
Sfeclă de peţiol	4,5	29,5	-	42	17	10	6	5	5	5	-
Sfeclă de rădăcină	4,5	29,5	-	42	17	10	6	5	5	5	-
Spanac	1,6	29,5	63	23	12	7	6	5	6	X	X
Sparanghel	10,0	35,0	X	X	53	24	15	10	12	20	28
Tomate	10,0	29,5	X	X	43	14	8	6	6	9	-
Ţelină pt.rădăcini	4,5	29,5	X	41	12	12	7	X	X	X	-
Varză	4,5	37,4	-	-	15	9	6	5	4	-	-

Faza senzitivă I începe în a 6-a zi de la germinarea semințelor, când temperatura este egală cu 18-19°C. În condiții de temperatură de 24°C, această fază se încheie în a 12- a zi de la germinarea semințelor. Atunci când temperatura este mai coborâtă inducerea primei inflorescențe va avea loc mai devreme și după un număr mai redus de frunze. Când temperatura este mai mare, prima inflorescență va fi inserată după un număr mai mare de frunze.

A II-a fază senzitivă începe în a 6-a zi și se termină în a 15-a zi de la germinarea semințelor, când temperatura e mai coborâtă. La temperatură mai ridicată (24°C), această fază începe în a 12-a zi și nu se încheie decât în a 18-a zi de la germinarea semințelor. Efectul acestei faze în relație cu temperatura este următorul: când temperatura este mai coborâtă în inflorescență se va forma un număr mai mare de flori și crește procentul inflorescențelor ramificate. Când temperatura este mai ridicată în inflorescențe se vor forma mai puține flori, iar inflorescențele vor fi neramificate.

Fiind interesați să asigurăm un număr mai mare de flori în inflorescență, vom avea în vedere temperaturi mai coborâte (Voican V., 1984).

La rezultate asemănătoare a ajuns și Stan N. (1975), care a constatat că temperaturile mai coborâte în faza de răsad determină o sporire a numărului de muguri floriferi în inflorescențe și o scădere a numărului de frunze până la prima inflorescență.

Utilizând temperaturi scăzute în faza de răsad se observă o activitate mai mare a catalazei, cu efect direct asupra creșterii conținutului în zahăr al frunzelor și tulpinilor. Aceasta face ca la plantarea în câmp răsadurile să suporte mai ușor temperaturile scăzute, care survin accidental și în special primăvara devreme.

Prin intermediul temperaturii se reglează, de regulă, și creșterea în lungime a plantelor. Astfel, când temperatura este mai coborâtă, plantele sunt mai scurte, dar mai viguroase și cu rezistență mai bună. În schimb la temperaturi ridicate are loc alungirea plantelor și diminuarea rezistenței lor mecanice.

În timpul fazei de creștere vegetativă este necesară o temperatură mai mare, apropiată de valoarea limitei inferioare a temperaturii optime, în cadrul fiecărei specii.

În timpul perioadei creșterii de reproducere plantele au nevoie de cea mai multă căldură, temperatura fiind apropiată de valoarea limitei superioare a temperaturii optime.

În timpul fazei de repaus, fie că este vorba de faza de repaus din timpul perioadei de sămânță, fie de cea din cadrul perioadei de creștere, este

necesară cea mai scăzută temperatură din tot timpul vieții plantelor, în jur de zero grade.

La unele specii se remarcă existența unor cerințe exprese în anumite faze. De exemplu, la ceapa pentru stufat, rădăcina crește mai bine la 4-6° C, iar frunzele cresc mai bine la 15°C; legumele pentru fructe (tomate, ardei, vinete) reacționează mai bine când temperatura în timpul creșterii fructelor este mai ridicată.

Markov și Haev au stabilit o formulă cu ajutorul căreia se poate aprecia temperatura optimă de care au nevoie plantele legumicole în diferite faze de creștere și anume:

$T = t \pm 7°C$ în care:

T = temperatura optimă pe fenofaze;

t = temperatura cea mai favorabilă pentru creștere.

Valoarea lui t pentru cele mai importante specii de legume este de: 25°C la castraveți, pepeni; 22°C la tomate, ardei, vinete; 19°C la ceapă verde; 16°C la salată verde, spanac, pătrunjel pentru frunze; 13°C la varză, conopidă, gulii, ridichi.

Aplicând formula, în cazul castraveților, se obțin următoarele temperaturi optime:

- faza de germinație ..... $t + 7 = 25 + 7 = 32°C$;
- faza cotiledonală ..... $t - 7 = 25 - 7 = 18°C$;
- faza plantării ..... $t + 7 = 25 + 7 = 32°C$;
- faza creșterii vegetative pe timp însorit .... $t + 7 = 25 + 7 = 32°C$
- faza creșterii vegetative pe timp noros ... .. $t - 7 = 25 - 7 = 18°C$.

Se apreciază că abaterile de 14°C față de temperatura optimă delimitează temperaturile minime și maxime pentru fiecare specie. La castravete acestea sunt 11°C și respectiv 39°C, iar la salată 2°C și 30°C (Indrea D., 1992).

Modul de dirijare a temperaturii pe faze de vegetație se poate observa din tabelul 3.2.3.4.

Corelarea temperaturii cu ceilalți factori de vegetație

Cu *lumina*, temperatura se corelează direct proporțional. Când lumina este puternică, procesul de fotosinteză este mai ridicat. În acest timp este nevoie de temperatură mai ridicată pentru ca procesele fiziologice să se desfășoare în condiții optime. În zilele noroase temperatura se menține mai coborâtă cu 2-3°C față de cele senine.

În cursul nopții, în lipsa luminii asimilația se oprește, intensificându-se respirația. Pentru ca plantele să-și păstreze o cantitate cât mai mare de asimilate trebuie să coborâm temperatura în timpul nopții, cu 4-6°C.

Tabelul 3.2.3.4

Regimul optim de temperatură la plantele legumicole pe perioade şi faze de vegetaţie (°C)
(după Stan N., 1992)

Specia	Temperatura optimă de creştere vegetativă	Perioadele					
		Sămânţa	Creştere vegetativă		Creştere generală		
		Fazele					
		Germinare	Apariţia cotiledoanelor	Creşterea răsadului	Acumularea substanţelor de rezervă	Înflorire	Fructificare şi maturare a fructelor
Castraveţi, pepeni galbeni şi verzi	25	32	18	25	25	23	32
Tomate, ardei, vinete, fasole şi dovlecei	22	29	15	22	22	20	29
Sfeclă, sparanghel, ceapă, usturoi, ţelină	19	26	12	19	19	17	26
Cartof, salată, mazăre, morcov, pătrunjel, păstârnac, cicoare, spanac, mărar, măcriş, revent	16	23	9	16	16	14	23
Varză, ridichi, hrean	13	20	6	13	13	11	20

Este necesar să se facă economie de asimilate în plante atunci când fotosinteza a fost precară, din cauza luminii insuficiente şi să se stimuleze transferul substanţelor atunci când în plantă acestea există acumulate din abundenţă. În acest sens s-au realizat primele încercări de modelare a temperaturii pentru noapte şi ziua următoare, pe baza bilanţului radiaţiei din ziua anterioară (Voican V., 1984). Combinarea acestei metode de programare cu evoluţia specifică diurnă va fi în măsură să răspundă nevoilor plantei şi producţiei.

Între temperatură şi *umiditate* există un raport direct proporţional. La temperaturi mai coborâte plantele absorb mai puţină apă, iar la temperaturi mai ridicate mai multă apă. Umiditatea ridicată micşorează rezistenţa plantelor la temperaturi scăzute, iar în condiţii de umiditate abundentă şi temperatură scăzută, plantele legumicole suferă de seceta fiziologică, sistemul radicular funcţionează foarte slab, neputându-se aproviziona cu apa necesară deşi aceasta este din abundenţă în sol. În condiţii de umiditate redusă şi temperatură ridicată, plantele se veştejesc şi se grăbeşte trecerea lor în faza de reproducere, în detrimentul producţiei (Chilom Pelaghia, 1991).

Dacă cei doi factori se găsesc în exces este favorizat atacul bolilor criptogamice, se întârzie trecerea plantelor legumicole de la care se consumă fructele în perioada de reproducere, datorită unei creşteri vegetative exagerate, iar uneori plantele nu mai fructifică.

În situaţia în care temperatura şi umiditatea au valori foarte scăzute, procesele vitale ale plantelor sunt mult încetinite sau sistate.

Umiditatea atmosferică prea ridicată determină închiderea stomatelor, transpiraţia frunzelor se reduce şi temperatura creşte mult în ţesuturile frunzei, micşorând capacitatea de asimilaţie şi determinând dereglări grave de metabolism (Altergott, 1963, citat de Indrea, 1992).

Temperatura aerului în cazul culturilor adăpostite trebuie dirijată şi în funcţie de *concentraţia atmosferei în* CO_2. Temperatura trebuie să fie mai ridicată când concentraţia în CO_2 este mai mare (fig. 3.2.3.4).

La temperaturi mai ridicate plantele folosesc mai bine *elementele nutritive* din sol. La temperaturi mai mici de 15°C fosforul nu se mai asimilează.

Un aspect deosebit este dirijarea temperaturii în funcţie de *mediul în care se află diferitele organe ale plantelor* (în sol şi în atmosferă).

În general între variaţia temperaturii din sol şi cea din atmosferă trebuie să existe un raport direct proporţional, dar se înregistrează şi unele aspecte particulare. Astfel, plantele pretenţioase la căldură (tomate, ardei,

vinete, castraveți), ca și unele dintre cele mai puțin pretențioase la căldură (ceapa pentru stufat, mărarul) reacționează favorabil la o încălzire a solului cu 2-3°C mai mult decât temperatura din atmosferă.

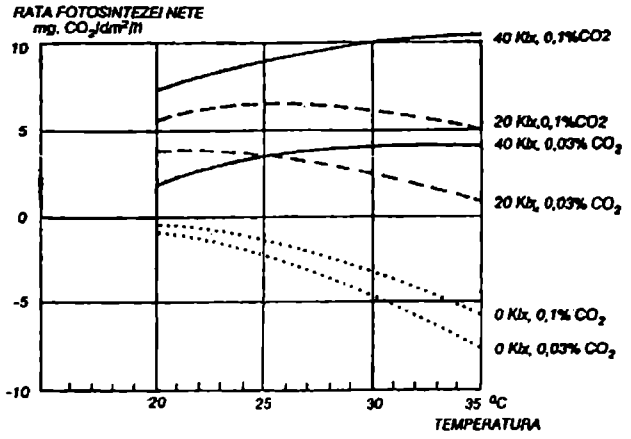


Fig. 3.2.3.4 – Acțiunea sinergică a temperaturii cu intensitatea luminii și concentrația de CO_2 în asimilația clorofiliană (după Vogel, 1977)

Sunt și plante legumicole, de exemplu din familia *Cruciferae* și *Compositae*, care reacționează negativ la o temperatură ridicată în sol. Pentru plantele din această ultimă categorie este necesară în sol o temperatură mai mică cu câteva grade decât cea din atmosferă.

Posibilități de dirijare a condițiilor de căldură pentru culturile legumicole

În unele situații valorile radiației calorice naturale, depășesc într-un sens sau altul cerințele speciilor legumicole și sunt în măsură să producă perturbări importante în creșterea și dezvoltarea plantelor.

Efectul nefavorabil al temperaturilor extreme poate fi remarcat atât la culturile legumicole din câmp liber, cât și la cele protejate în sere, adăposturi din mase plastice sau răsadnițe. Oricare ar fi durata unei astfel de situații în metabolismul plantelor se vor înregistra dereglări care pot provoca debilitarea acestora și reducerea recoltei.

La culturile în câmp liber pot apărea mai frecvent temperaturi mai mici decât cele optime, provocate de scăderile accidentale ale temperaturii sub influența curenților de aer de proveniență polară.

Temperaturile prea scăzute, brumele târzii de primăvară sau cele timpurii de toamnă, gerurile din timpul iernii pot produce pagube mari culturilor legumicole. Astfel, speciile legumicole pretențioase la căldură pot

fi distruse chiar la temperaturi pozitive de 3-5 °C, dacă asemenea valori se mențin 4-5 zile, datorită tulburărilor metabolice. Se produce un dezechilibru între asimilație și dezasimilație deoarece la scăderea temperaturii de la 25 °C la 5 °C s-a constatat că activitatea catalazei se reduce de 28 de ori, în timp ce activitatea oxidazei scade în proporție de 14 ori față de nivelul inițial, se acumulează astfel produși intermediari de dezasimilație cu acțiune toxică asupra celulelor. La temperaturi scăzute pozitive are loc un schimb redus de substanțe și o dereglare a proteinelor (Indrea D., 1992). Speciile rezistente la frig (varză, gulii, morcov) pot rezista la înghețuri de –5 °C ... – 8 °C dacă sunt călite și dezgheţatul se produce lent. La salată și spanac plantele rezistă la înghețuri de –18 °C, în timp ce plantele necălite pier la –2 °C ...–3 °C. În iernile lipsite de zăpadă, gerul cauzează leziuni în zona medulară a hipocotilului, care ulterior se pot cicatriza. Dacă leziunile se produc la nivelul vaselor conducătoare și a cambiului, plantele pier sau rămân nedezvoltate. La unele culturi care iernează în câmp (salată, spanac, ceapă verde), dacă plantele nu sunt acoperite cu zăpadă sau alte materiale (frunze, paie, pleavă) se poate produce decălirea, „descălțarea", datorită creșterii temperaturii în timpul zilei sau manifestări de „seceta fiziologică" datorită faptului că apa nu poate fi absorbită din solul înghețat.

La culturile din sere poate fi mai frecventă situația apariției temperaturilor mai mari decât cele optime, generate de radiația solară excesivă din lunile de vară. Temperaturile care depășesc mult nivelul celor maxime reduc intensitatea fotosintezei, intensifică respirația și au un efect nefavorabil asupra plantelor legumicole. Când sunt însoțite de secetă, temperaturile ridicate determină ofilirea plantelor, emiterea prematură a tulpinilor florifere (salată, spanac, ridichi de lună), apar arsuri pe frunze și fructe (tomate, ardei), se formează rădăcini spongioase (ridichi), are loc pierderea viabilității polenului (Stan N., 1992).

Prevenirea efectului dăunător al temperaturilor care depășesc valorile optime constituie o preocupare permanentă a tehnologilor.

Înlăturarea excesului de căldură se poate realiza pe următoarele căi:

- *folosirea rațională a terenului și a posibilităților naturale prin:* alegerea suprafețelor cu expoziție nordică; modelarea terenului pe direcția est-vest, cu talazuri inegale; plantarea răsadurilor pe versantul nordic la biloane cu talazuri inegale; folosirea terenurilor mai reci, cu apa freatică la adâncime mică;

- *reducerea temperaturii prin lucrări tehnologice și tehnice*: irigarea de câte ori este nevoie pentru răcorirea solului; aerisirea puternică, liberă

şi forţată; reducerea excesului de lumină prin umbrire; menţinerea foliajului plantelor pentru umbrirea părţilor comestibile; mulcirea solului cu produse reflectorizante; răcirea aerului cu instalaţii speciale (în sere);

- *stabilirea raţională a momentului pentru înfiinţarea şi desfiinţarea culturilor*, prin: cultivarea în sezonul răcoros a speciilor slab rezistente la temperatură ridicată; încheierea culturilor din seră înainte de sezonul cu călduri excesive; cultivarea soiurilor şi speciilor adaptate la temperaturi mai ridicate.

Evitarea deficitului de căldură se realizează prin următoarele metode:

- *utilizarea raţională a radiaţiilor calorice naturale prin*: realizarea perdelelor de protecţie pentru stăvilirea şi diminuarea curenţilor reci; protejarea terenului pentru reţinerea radiaţiei calorice înmagazinate; mulcirea solului cu mase plastice de culoare închisă;
- *alegerea şi folosirea raţională a terenului* prin: cultivarea legumelor pe terenuri cu adăpostire naturală; evitarea terenurilor reci, cu apa freatică superficială;
- *folosirea de măsuri tehnice* ca: aerisirea solului prin lucrări profunde sau superficiale; modelarea terenului pentru încălzire şi evacuarea apei; modelarea cu taluzuri inegale şi cu expoziţie sudică; mulcirea cu gunoi de grajd fermentat; protejarea plantelor cu folie de polietilenă;
- *suplimentarea căldurii pe cale artificială*: încălzirea terenului neprotejat pe cale termică sau cu ape termale; efectuarea de culturi pe substrat biologic nedescompus; cultivarea plantelor legumicole în sere.

Surse de căldură utilizate în legumicultură

Asigurarea cerinţelor plantelor legumicole faţă de căldură se poate face cu ajutorul diferitelor surse, a căror folosire este specifică pentru fiecare mod de cultură în parte.

Radiaţia calorică solară reprezintă sursa de bază pentru culturile legumicole în câmp liber. Prin specificul radiaţiilor sale energia venită de la soare poate prezenta un efect chimic, optic sau caloric.

Radiaţia solară în zona spectrului de 620-26.000 nm are efecte calorice. Efectul caloric al radiaţiilor reprezintă, la limita superioară a atmosferei, în medie 1160 kcal/h. O importantă cantitate de energie calorică se realizează la suprafaţa pământului datorită fenomenului de seră, determinat de transparenţa atmosferei pentru radiaţia vizibilă, care se înmagazinează la suprafaţa uscatului şi apelor ca energie termică şi radiază din nou sub forma razelor infraroşii şi roşu îndepărtat, pentru care atmosfera prezintă o mai redusă transmisivitate (Indrea D., 1992).

Fenomenul de seră, la scară mai redusă stă la baza încălzirii naturale a serelor, solariilor şi adăposturilor temporare, acoperite cu materiale transparente, care au o transmisivitate bună pentru radiaţia luminoasă şi mult mai redusă pentru radiaţia calorică ce emană de la sol (fig. 3.2.3.5).

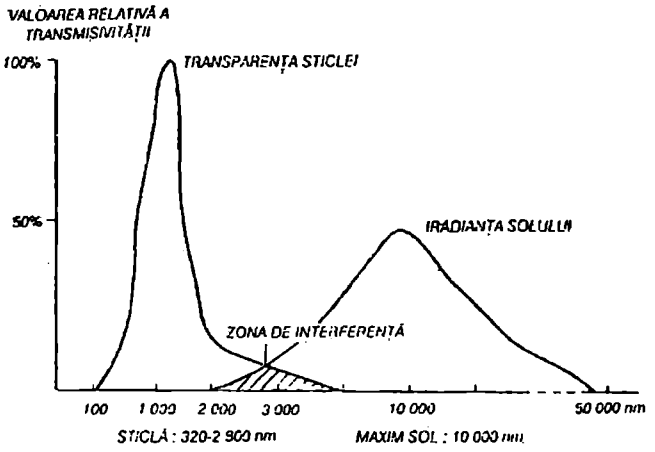


Fig. 3.2.3.5 – Explicaţia fenomenului de seră

La cultura protejată a legumelor, energia calorică a radiaţiilor solare contribuie la realizarea nivelului optim de temperatură pentru culturi în cursul lunilor de iarnă şi, în acelaşi timp, reduce cheltuielile pentru alte surse de căldură. Pe timpul verii sunt necesare măsuri de reducere a cantităţi de căldură rezultată din energia solară, deoarece are loc o supraîncălzire a frunzelor.

În Japonia s-au făcut cercetări pentru înmagazinarea căldurii solare în sere în perioadele în care aceasta este puternică şi eliberarea căldurii în perioadele reci. Astfel, o firmă japoneză a pus la punct un sistem de încălzire solară al cărei nivel de eficienţă este cel mai ridicat din lume (93 %), cu o rată de radiaţie mai mică de 3,5 %. Acest sistem care s-a brevetat în 14 ţări, are tuburile colectoare constituite exact după principiul sticlei de termos, ceea ce garantează o comportare excelentă chiar şi pe vreme urâtă. Astfel, iarna sistemul colectează de 1,7 – 1,8 ori mai multă energie solară decât un panou solar obişnuit. Sistemul este folosit la încălzirea apei sau în instalaţii de aer condiţionat.

Folosind energia solară la încălzirea serelor şi solariilor, utilizând diverse tipuri de colectoare solare (tabelul 3.2.3.5) la care în perioada de insolaţie agentul termic ajunge la valori de 86-89 °C, astfel încât temperatura solului atinge 12-18 °C, se asigură sporirea producţiei cu 10-12 % la culturile de castraveţi şi verdeţuri şi se poate devansa înfiinţarea culturilor cu 15-20 zile faţă de serele şi solariile neîncălzite. Pe această cale se pot economisi anual 40-50 litri combustibil convenţional pe m^2 de colector (Stan N., 1992).

Tabelul 3.2.3.5

Tipuri de colectoare solare (după Toma D., 1983)

Caracteristici	U.M.	Tipul captatorului		
		Sadu (aluminiu)	Alexandria (oţel)	Frigocom (oţel)
Masa	kg	59	70	62
Suprafaţa	m^2	2	2,6	2,6
Consum metal	kg	30,8	45	45
Aport energetic	kg cc	154	120	122

Colectoarele solare sunt amplasate alături de spaţiile de încălzire pe o suprafaţă mare, echivalentă cu suprafaţa încălzită şi de aceea sunt greu de folosit. Se poate realiza o baterie solară pe acoperişul serelor, prin dublarea pereţilor şi dirijarea unei soluţii de sulfat de cupru care se recirculă şi care captează razele infraroşii încălzind sera. Prin această metodă se poate reduce cu până la 40 % consumul de combustibil.

Energia solară poate fi utilizată la pomparea apei necesară irigării culturilor (căldura obţinută din radiaţia solară antrenează un motor care produce energie mecanică folosită pentru pomparea apei) sau pentru alte scopuri tehnologice, cum ar fi uscarea legumelor.

Căldura biologică se obţine în urma descompunerii materiei organice, în primul rând a gunoiului de grajd.

Se utilizează la încălzirea răsadniţelor sau în solarii pentru producerea răsadurilor.

De asemenea se foloseşte pentru încălzirea solului din sere la unele culturi ca: pepeni galbeni, castraveţi, pătlăgele vinete, ardei gras.

Tot o cale de folosire a căldurii biologice în legumicultură o constituie utilizarea biogazului obţinut din dejecţiile de animale.

Biogazul conţine 60-70% dioxid de carbon şi are o valoare calorică de 5000-6000 kcal/m^3 (tabelul 3.2.3.6).

Tabelul 3.2.3.6

Echivalenţa biogazului cu alte surse energetice (după Toma D., 1983)

Produsul	U.M.	Echivalarea unui m^3 de biogaz	
		brut	epurat
Benzină	litru	0,73	1,17
Motorină	litru	0,65	1,07
Alcool	litru	1,10	1,82
Gaz natural	m^3	0,61	0,99
Energie electrică	kwh	6,20	10,00
Cărbune	kg	0,82	1,34

Cantitatea de biogaz ce se poate obține zilnic, după o fermentație de 40 de zile este de 1,58 m^3/vacă și 0,182 m^3/porc. Folosirea biogazului se face pentru producerea energiei termice, electrice și mecanice sau combinat.

Energia eoliană se poate folosi pentru acționarea pompelor cu piston, cu dublu efect: pentru ridicarea și stocarea apei din puțuri în rezervoare de înălțime de unde se folosește la irigarea culturilor. De asemenea, se poate folosi și la producerea energiei electrice. La o viteză a vântului de circa 11 m/sec se obține o energie de 3,9 kwh/m^2 de suprafață măturată de paletele motorului eolian. La noi în țară pe 50 % din suprafață, intensitatea vântului este de peste 3 m/sec., pe o durată de cel puțin 3000 ore, asigurând o energie potențială de 400 kwh/km^2/an (Toma D., 1983).

Căldura realizată pe cale tehnică se folosește în mod deosebit la încălzirea serelor. Posibilitățile de realizare a căldurii pe cale tehnică sunt:

- *centrală termică proprie cu combustibili*: gazoși (gaz metan, gaz de sondă), lichizi (păcură), solizi (cărbune);
- *centrale de termoficare,* care livrează apa pentru încălzirea serelor la 110-140° C;
- *energia industrială reziduală*: apa folosită ca agent de răcire în industrie poate fi folosită la încălzirea serelor;
- *energia electrică*: încălzirea aerului prin aeroterme, încălzirea solului prin conductori electrici;
- energia solară;
- *apele termale* a căror temperatură depășește 40°C se folosesc pe scară largă pentru încălzirea serelor și adăposturilor din mase plastice în Islanda, C.S.I, Ungaria, Japonia, Noua Zeelandă. În țara noastră există rezerve însemnate de ape termale în partea de vest a țării, la nord de linia Sânnicolaul Mic-Biharia, temperatura lor ajungând la 90 °C. S-au descoperit rezerve de ape termale în partea de nord a Bucureștiului. Înainte de folosire apele termale trebuie dedurizate.

3.2.4. AERUL

STAN NISTOR

Importanța aerului pentru plantele legumicole

Printre factorii de vegetație care condiționează creșterea și dezvoltarea plantelor legumicole, o deosebită importanță prezintă aerul. Alături de ceilalți factori de vegetație, regimul de aer și gaze exercită o influență deosebită asupra plantelor legumicole.

Plantele legumicole au nevoie de un regim favorabil de aer şi gaze atât în atmosfera de deasupra solului, în care cresc şi se dezvoltă organele aeriene ale plantelor, cât şi în sol, unde se găseşte sistemul radicular.

Compoziţia aerului atmosferic este în mod obişnuit alcătuită din 78% N, 21% O_2, 0,03% CO_2. Aerul mai conţine gaze rare Ar, He şi Ne, precum şi alte gaze şi particule de impurificare. Dintre aceste gaze componente, importanţă deosebită pentru cunoaşterea rolului lor în cultura plantelor legumicole prezintă: oxigenul, dioxidul de carbon, gazele şi particulele nocive ce se pot acumula în aerul atmosferic (Indrea, 1974).

Oxigenul. Principalele procese vitale se desfăşoară normal numai în prezenţa oxigenului, atât din aer cât şi din sol, deoarece plantele legumicole respiră atât prin părţile aeriene cât şi prin rădăcini.

Aprovizionarea organelor aeriene ale plantelor cu oxigen se realizează în mod normal, deoarece cantitatea de oxigen din atmosferă (21%) este suficientă pentru viaţa plantelor. Experimental s-a dovedit că o creştere a concentraţiei de oxigen molecular în atmosferă până la 50% determină intensificarea respiraţiei, dar peste acest nivel se înregistrează în scurt timp o scădere foarte rapidă (Dorobanţu N., 1974).

În sol însă oxigenul (care se află în condiţii de aerare normală în proporţie de 16-19 %) este folosit nu numai de către plante ci şi de microorganisme şi deci, în anumite condiţii, poate deveni insuficient. Pe solurile tasate, cu crustă sau pe cele care stagnează apa, plantele legumicole duc lipsă de oxigen, ceea ce determină asfixierea rădăcinilor.

Oxigenul este strict necesar chiar din primele faze de creştere a plantelor. În faza de germinaţie a seminţelor şi de răsad, trebuie asigurată o cantitate mai mare de oxigen, pentru ca procesele metabolice, care sunt deosebit de intense în aceste faze, să se desfăşoare normal.

Intensitatea procesului de respiraţie nu depinde numai de cantitatea de oxigen existentă în aer sau sol, ci şi de interacţiunea dintre acesta şi factorii umiditate, temperatură şi lumină. Această interacţiune prezintă importanţă şi în faza de repaus, în timpul păstrării seminţelor, a materialului săditor şi a produselor legumicole. În spaţiul de păstrare temperatura se va menţine la valori mai coborâte (fără a atinge valori negative), pentru ca procesul de respiraţie al produselor respective să fie încetinit. Umiditatea nu trebuie să depăşească anumite limite în scopul evitării deprecierii produselor supuse păstrării.

Dioxidul de carbon din aer şi sol prezintă o deosebită importanţă pentru metabolismul plantelor verzi, deoarece participă direct în procesul

de fotosinteză. Conținutul în CO_2 din atmosferă este în medie de 0,03%, dar s-a constatat că în spații închise, în perioada de maximă activitate fotosintetică poate să scadă la 0,02% și chiar 0,01%. O astfel de scădere se produce și atunci când atmosfera este foarte calmă și nu există curenți (minim 0,5 m/minut) care să împrospăteze aerul la suprafața frunzelor.

Concentrația scăzută de CO_2 acționează ca o barieră care limitează acțiunea favorabilă a celorlalți factori: lumină, căldură, apă, hrană. Experimental s-a demonstrat că o creștere a CO_2 din atmosferă până la 0,13% poate să dubleze activitatea fotosintezei. În aceste condiții, toate măsurile capabile să ducă la sporirea concentrației de CO_2 din aer (fertilizarea cu îngrășăminte organice, încălzirea cu biocombustibil, ca și administrarea directă a CO_2) prezintă o importanță deosebită pentru cultura plantelor legumicole.

Creșterea conținutului în CO_2 a aerului din sere, la cultura de salată (0,12% timp de 8 zile) a asigurat un spor de producție de 56%, la castraveți (0,2% timp de 6 ore zilnic) sporul a fost de 30%, iar la tomate (0,18% timp de 9 ore zilnic) s-a înregistrat un spor de 26% (Croset, 1967).

În sere, îmbogățirea aerului în CO_2 se poate realiza prin diverse metode: folosirea dioxidului de carbon lichefiat în butelii, a CO_2 solid și arderea metanului, a petrolului sau a propanului cu ajutorul diferitelor tipuri de instalații.

Concentrația de CO_2 din sol este mai mare decât în aerul atmosferic, aceasta atinge valori între 0,06 și 0,47%, în funcție de conținutul solului în substanță organică. Insuficiența oxigenului în sol și creșterea concentrației de CO_2 stânjenește respirația la nivelul rădăcinilor și absorbția minerală, inhibă dezvoltarea rădăcinilor și germinarea semințelor. Tomatele, vinetele, ceapa, fasolea și mazărea reacționează negativ la o slabă aerisire a solului.

Creșterea conținutului de CO_2 peste 1% devine dăunătoare pentru plante în timpul vegetației, dar o concentrație de 3-4% poate fi utilă la păstrarea unor legume aflate în faza de repaus, micșorând pierderile prin respirație.

Conținutul de CO_2 peste 1% în aerul atmosferic se întâlnește în special în cazul răsadnițelor, solariilor și serelor-solar destinate producerii răsadurilor, când pentru încălzirea substratului se folosește biocombustibilul. Pentru aceste construcții este obligatorie aerisirea chiar și în perioadele cu temperaturi mai scăzute.

Alte gaze

În răsadnițele, solariile și serele-solar cu substratul încălzit pe cale biologică se degajă ***amoniacul*** care, în concentrație de 0,1%, dăunează

plantelor, iar în proporţie de 3-4% devine nociv. La culturile din sere nu se recomandă folosirea pentru fertilizare a gunoiului de grajd proaspăt, deoarece prin descompunere degajă amoniac care este dăunător plantelor. Tot în cadrul construcţiilor pentru producerea răsadurilor şi a culturilor forţate poate să apară şi ***dioxidul de sulf***, care este dăunător plantelor chiar în concentraţii reduse (0,001 -0,002%).

În afară de oxigen şi dioxid de carbon, în legumicultură se folosesc în diverse scopuri şi alte gaze cum ar fi de exemplu ***etilena, acetilena*** şi ***azotul***. Primele două gaze sunt utilizate pentru efectul stimulator asupra maturării fructelor. În concentraţii de 1 ‰ pot determina în depozitele de păstrare, un avans de maturare a fructelor de tomate de 6-8 zile (Maier I., 1969).

Efectul poluării atmosferei asupra plantelor legumicole

Poluarea aerului în proporţii din ce în ce mai îngrijorătoare se datorează următorilor factori poluanţi:

- degajarea de către întreprinderile industriale a diferitelor substanţe poluante;
- eliminarea gazelor arse din diferite motoare;
- chimizarea intensă şi fără control a culturilor;
- acumularea deşeurilor industriale;
- arderea combustibililor în domeniul casnic.

Principala sursă de poluare a atmosferei o formează produsele de combustie: oxizii sulfului, oxizii azotului, oxidul de carbon, hidrocarburile gazoase şi particulele solide, pulberile rezultate din diverse arderi. La acestea se mai adaugă: compuşii fluorului, deşeurile radioactive, pulberile metalice etc. Atmosfera este poluată şi de produse naturale cum ar fi: cenuşa vulcanilor, polenul plantelor, praful ridicat de vânturi şi furtuni etc.

Impurităţile din atmosferă pot avea dimensiuni foarte reduse (circa 1 μm) şi sunt foarte numeroase. Astfel, în oraşele mari s-au înregistrat valori medii de 147.000 particule/cm^3 şi valori maxime absolute de 4 milioane particule/cm^3.

Poluanţii se întâlnesc în atmosferă sub formă gazoasă, de pulberi şi aerosoli. În jurul centrelor industriale aceştia pot fi întâlniţi pe o rază de 20-30 km de sursă. În împrejurimile marilor uzine au fost semnalate concentraţii de 0,8 -2,54 cm^3/m^3 aer la dioxidul de sulf şi 0,005-0,190 cm^3/m^3 aer la compuşii fluorului. Pulberile de la fabricile de ciment au atins depuneri de până la 400 mg/m^2/zi (Palade, 1974).

Prin folosirea petrolului drept combustibil se degajă în atmosferă dioxidul de sulf (adesea până la 5% din totalul cantităţilor de petrol arse), fum şi hidrocarburi.

Deoarece problemele specifice ale producției legumicole impun amplasarea culturilor în apropierea marilor orașe, poluarea atmosferei provoacă mari pagube culturilor legumicole.

La noi în țară, culturile legumicole de la Mamaia Sat sunt afectate de uzinele de la Năvodari; același fenomen se semnalează în zonele Bârsești - Tg. Jiu, Medgidia, Turda, Călan etc.

Efectele poluării aerului asupra plantelor legumicole sunt cu atât mai mari cu cât acționează simultan mai multe substanțe care au de obicei acțiune distructivă sinergică.

Față de cele menționate se impune respectarea măsurilor prevăzute prin lege, de prevenire a poluării, folosirea în cultură a speciilor care manifestă o rezistență relativă față de diferiți poluanți (tabelul 3.2.4.1).

Tabelul 3.2.4.1

Gradul de sensibilitate a plantelor legumicole față de unii poluanți ai aerului
(după Ionescu Al., 1982)

Produsul poluant	Gradul de sensibilitate		
	Rezistente	Mijlociu de rezistente	Sensibile
Dioxidul de sulf (SO_2)	castraveți, pepeni	ceapă, usturoi, praz, țelină, varză, mazăre, spanac, sfeclă, tomate	ardei, fasole, cicoare, anghinare, măcriș, vinete, morcov, ridichi, salată
Fluorul și compușii lui	varză, morcov, salată, dovleac, sparanghel	fasole, mazăre	ceapă, usturoi, praz
PAN (peroxi- acetatul de nitril)	varză, dovlecel, ridichi, ceapă, castraveți	morcov	ardei, cicoare, fasole, salată, spanac, sfeclă, tomate, țelină
Clorul și compușii săi	ardei, pătlăgele vinete	castraveți, dovlecei, fasole, tomate	ceapă, ridichi
Ozonul (O_3)	castraveți, salată, sfeclă roșie	cicoare, morcov, pătrunjel, păstârnac	fasole, ceapă, dovlecel, ridichi, spanac, tomate

Valorile limite pentru diferiți poluanți depind de sensibilitatea speciei și durata de acțiune. Astfel, se consideră în general ca limită maximă la o expunere permanentă următoarele valori: 0,05-0,12 mg/m^3 pentru SO_2; 0,001 - 0,003 mg/m^3 pentru fluor; 0,1-0,15 mg/m^3 pentru clor; 0,05 mg/m^3 pentru ozon (Krug, 1986).

Substanțele radioactive care se acumulează uneori în atmosferă ca urmare a exploziilor nucleare, a eliminării deșeurilor radioactive sau a avariilor la reactoarele nucleare, sunt poluanții cei mai periculoși pentru plante și om.

Pulberile radioactive se depun libere sau prin intermediul precipitațiilor pe plante și sol și uneori sunt încorporate de plante prin absorbție, acestea fiind apoi consumate de om și animale (Butnariu, 1990).

Părţile aeriene ale legumelor din câmp sunt cele mai expuse contaminării cu substanţe radioactive. Legumele din sere şi solarii sunt mai puţin expuse contaminării. Produsele proaspete contaminate nu pot fi expuse spre vânzare şi consum de către om şi animale. Prin spălare, prelucrare şi păstrare mai îndelungată se reduce gradul de contaminare.

Protecţia culturilor legumicole împotriva efectelor nefaste ale poluării atmosferei se poate realiza parţial prin:

- supravegherea permanentă a gradului de poluare;
- măsuri tehnice de micşorare a emanaţiilor de agenţi poluanţi;
- crearea de perdele de protecţie şi zone verzi între surse de poluare şi culturile legumicole;
- irigarea prin aspersiune a culturilor legumicole amplasate în astfel de zone;
- organizarea teritorială pentru combaterea poluării ;
- evitarea pe cât posibil a amplasării în aceste zone a suprafeţelor mari cultivate cu plante legumicole.

Efectul vântului asupra plantelor legumicole

Calcatin şi Homutescu (1964) menţioncază că vântul, ca fenomen atmosferic, influenţează creşterea şi dezvoltarea plantelor legumicole. Curenţii slabi de aer au o influenţă favorabilă deoarece, după ploaie, zvântă aparatul foliar al plantelor, împiedică înmulţirea agenţilor patogeni, iar în perioada cu temperaturi excesive răcesc plantele.

Vântul puternic are o acţiune nefavorabilă asupra plantelor legumicole deoarece rupe frunzele şi tulpinile, scutură fructele, împiedică polenizarea cu ajutorul insectelor, deteriorează sistemele de susţinere, întoarce tulpinile plantelor legumicole cucurbitacee. Când este puternic şi uscat, vântul accentuează seceta solului şi a atmosferei şi împiedică polenizarea prin deshidratarea elementelor florifere, în special a stigmatului.

Indirect, vântul are acţiune nefavorabilă asupra plantelor legumicole deoarece contribuie la deteriorarea plasticului şi la scăderea temperaturii din interiorul construcţiilor pentru culturile forţate şi protejate cu mase plastice. De aceea, răsadniţele, serele şi adăposturile acoperite cu plastic se amplasează pe locurile cele mai adăpostite de vânt în mod natural. Protejarea construcţiilor implică cheltuieli suplimentare. În cazul serelor, cu cât vântul are o intensitate mai mare, cu atât temperatura interioară scade mai mult şi trebuie consumat mai mult combustibil pentru a menţine temperatura optimă.

Deşi protejarea pe cale artificială a construcţiilor pentru culturi forţate şi protejate cu mase plastice necesită cheltuieli suplimentare, în cazul în

care nu dispunem de adăpostire naturală, este necesară apărarea acestora de acțiunea vânturilor prin construirea de perdele de protecție artificiale din stuf, coceni de porumb, tulpini de floarea-soarelui etc. sau prin plantarea de arbori cu creștere rapidă și talie diferită, pentru a forma un adăpost cât mai bun. Perdelele de protecție pentru răsadnițe și adăposturi joase vor avea înălțimea de 2,5 -3 m, efectul lor resimțindu-se pe o distanță de 25-30 m (Mănescu B., 1972).

Pentru serele acoperite cu sticlă sau material plastic, aceste perdele trebuie să fie cât mai înalte cu condiția ca ele să fie amplasate astfel încât să nu le umbrească. Distanța de la perdelele de protecție, care aruncă umbra, până la sere se determină după formula:

$$X = \frac{H}{tg\alpha}$$

în care:

H = înălțimea perdelei de protecție care umbrește;

α = unghiul reprezentând înălțimea soarelui la meridian la data de 1 decembrie.

Când se plantează perdelele de protecție se are în vedere ca atunci când acestea ajung la înălțimea maximă să nu umbrească sera. În partea nordică perdelele de protecție se amplasează la 3 -3,5 m de seră pentru ca să se poată circula ușor cu mijloacele de transport, iar în cea sudică sau sud-estică la 15-20 m.

Pentru protejarea construcțiilor se pot folosi și perdele de protecție din panouri de plastic, care prezintă avantajul că fiind ușoare și mobile se pot muta o dată cu schimbarea direcției vânturilor, dar au dezavantajul că sunt costisitoare.

3.2.5. APA

SILVIU APAHIDEAN

Importanța apei pentru plantele legumicole

Apa se numără printre factorii de vegetație pe care omul îl poate influența în cea mai mare măsură. În viața plantelor, apa are un rol deosebit deoarece procesele fiziologice și biochimice, deci creșterea și dezvoltarea se realizează numai în prezența acesteia. Apa este element de constituție, mediu de reacție biochimică și fiziologică, vehiculant al substanțelor minerale și al celor de sinteză și are rol de regulator termic al țesuturilor, prin transpirație și evaporație.

Spre deosebire de alte plante agricole, legumele sunt produse suculente, cu un conţinut mare de apă, cuprins între 70 şi 75% la usturoi, până la 94-96% la castraveţi (tabelul 3.2.5.1). Pentru majoritatea legumelor conţinutul ridicat de apă asigură suculenţa, prospeţimea şi frăgezimea produsului (salată, spanac, broccoli, conopidă), ceea ce determină o calitate superioară a acestora. Pierderea apei, din majoritatea legumelor, determină ofilirea părţilor comestibile şi deprecierea calitativă.

Tabelul 3.2.5.1

Conţinutul în apă la principalele specii de legume
(după Bielka R., 1965, Maier I., 1969)

Specia	% apă	Specia	% apă
Ardei	91-92	Pepene galben	88-92
Bame	89-90	Pepene verde	89-92
Castraveţi	94-96	Ridichi de lună	93-95
Ceapă-bulbi	86-90	Ridichi de iarnă	89-92
Ciuperci	88-90	Salată	92-96
Conopidă	91-94	Spanac	90-93
Fasole-păstăi	87-89	Sparanghel	92-94
Gulie	86-89	Sfeclă roşie	87-90
Hrean	73-76	Tomate	92-94
Mazăre - boabe verzi	75-82	Ţelină de rădăcină	88-91
Morcov	86-88	Usturoi	70-75
Pătrunjel - rădăcină	87-90	Varză albă	90-92
- frunze	82-91	Varză roşie	90-91
Praz	87-89	Vinete	91-93

Conţinutul în apă este mai mare la plantele tinere faţă de cele mature, precum şi la cele cultivate în sere şi solarii, comparativ cu cele din câmp. Deosebiri mari există şi între diferitele organe ale aceleaşi plante. Astfel, în tulpină se găseşte 40-45% apă, în frunzele tinere 80-85%, în cele mature 60-65%, în vârfurile de creştere şi organele de reproducere 98-99%, iar în seminţele maturate 12-14%.

Cerinţele plantelor legumicole faţă de apă

Majoritatea plantelor legumicole au cerinţe ridicate faţă de apă, fiind mari consumatoare de apă. Cantitatea de apă consumată este diferită, în funcţie de specie şi se datorează producţiei diferite de biomasă realizată la unitatea de suprafaţă şi de coeficientul de transpiraţie. Astfel, la varză, la o producţie biologică de 60 t/ha, consumul de apă este de 4400 m^3/ha în timp ce la fasolea verde, cu o producţie biologică de 30 t/ha, consumul de apă este de 2800 m^3/ha deşi coeficientul de transpiraţie este mai mare.

Pentru producerea unui kg de substanţă uscată, cantitatea de apă folosită de plantă variază între limite foarte largi (tabelul 3.2.5.2).

Tabelul 3.2.5.2

Coeficientul de transpiraţie la principalele specii de legume

Specia	Coeficientul de transpiraţie (g apă/g s.u) după:		
	Shanz şi Plemeisel (1927)	Briggs şi Shanz (1914)	Cselötei (1965)
Ardei			331
Castraveţi	686	713	
Cartofi	575	636	
Ceapă			244
Dovlecel	802	791	
Fasole	695	727	
Mazăre	746	788	
Morcov			244
Pepene galben	597	621	
Pepene verde		600	
Salată			169
Spanac			202
Tomate			325
Varză	518	539	

Consumul de apă al plantelor, precum şi coeficientul de transpiraţie depind de particularităţile morfologice şi anatomice ale speciilor, mai ales de capacitatea de absorbţie şi de pierdere a apei. Acestea sunt determinate de gradul de dezvoltare al sistemului radicular, pe de o parte şi pe de altă parte de particularităţile morfologice şi anatomice ale frunzelor. Sistemul radicular al speciilor legumicole este dezvoltat diferit. Astfel, după Petrov, 1952, citat de Indrea, 1992, dovleacul explorează până la 100 m^3 de sol, sfecla roşie 10-16 m^3, iar ceapa numai 0,3 m^3. La majoritatea speciilor sistemul radicular este slab dezvoltat (fig. 3.2.5.1).

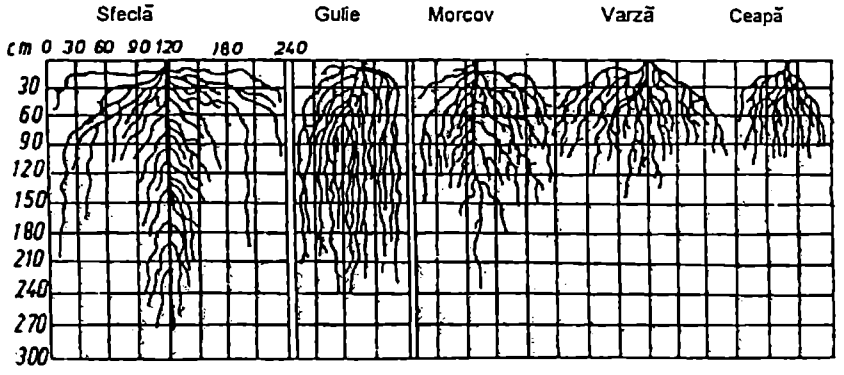


Fig. 3.2.5.1 – Adâncimea sistemului radicular la câteva plante legumicole

La unele specii arhitectonica sistemului radicular se modifică ca urmare al unor particularităţi tehnologice. Astfel, la culturile înfiinţate prin răsad sistemul radicular este mai slab dezvoltat şi dispus în general superficial, datorită ruperii rădăcinii principale în momentul transplantării, comparativ cu cele înfiinţate prin semănat direct, unde sistemul radicular este mai profund şi în felul acesta plantele se vor aproviziona mai uşor cu apă şi suportă mai bine oscilaţiile de umiditate.

Aparatul foliar este mai slab dezvoltat la unele specii (ceapă, usturoi, morcov), iar la altele (dovlecel, varză, castraveţi) este bine dezvoltat. În general, legumele sunt plante mezofite, dar la unele specii există adaptări xeromorfe, care determină reducerea intensităţii transpiraţiei. Astfel, forma frunzelor de ceapă şi usturoi, prezenţa perişorilor pe suprafaţa frunzelor de morcov şi pepene verde, gradul de segmentare al frunzelor de morcov, pepene verde, dimensiunile mai mici ale stomatelor la unele soiuri de varză contribuie la reducerea pierderilor de apă din plante şi astfel la reducerea consumului de apă.

Coeficientul de transpiraţie şi consumul de apă sunt variabile la aceeaşi specie, în funcţie de soi, perioada de vegetaţie, precum şi de factorii pedoclimatici şi particularităţile agrotehnice. Astfel transpiraţia este influenţată pozitiv de creşterea duratei insolaţiei, a intensităţii luminii, a temperaturii şi se reduce odată cu sporirea umidităţii atmosferice şi a concentraţiei substanţelor minerale din sol. De asemenea, vânturile uscate determină pierderi mari de apă, ceea ce duce la creşterea coeficientului de transpiraţie şi al consumului de apă. Condiţiile favorabile de vegetaţie, fertilizările raţionale şi lucrările agrotehnice pot contribui la reducerea coeficientului de transpiraţie cu 25-30%.

Consumul de apă variază în funcţie de faza de vegetaţie fiind în creştere de la germinare până la recoltare. La început, consumul zilnic pe plantă este redus (10-30 g) dar creşte după formarea aparatului de absorbţie şi asimilaţie, ajungând la valori maxime în perioada de vară: 340 g la fasole, 240 g la morcov, 480 g la varza timpurie şi 640 g la tomate (Cselötei, 1955, citat de Indrea, 1992).

Consumul de apă al unei culturi, exprimat prin evapotranspiraţia potenţială este compus din apa utilizată de către plante la care se adaugă apa pierdută prin evaporaţie. Apa care se pierde din sol prin evaporaţie este influenţată de temperatură, de mişcările aerului, de gradul de acoperire al solului cu vegetaţie precum şi de lucrările solului.

Evapotranspiraţia potenţială se poate calcula după formula Thornthwaite:

$$ETp = 1{,}6 \frac{10\,t}{I} K$$

în care:
ETp = evapotranspirația potențială (mm);
t = temperatura medie lunară (°C);
I = indice termic anual rezultat din suma indicilor termici lunari (i), care se calculează prin formula:

$$i = \frac{t}{5}^{1{,}514}$$

k = coeficient de corecție, în funcție de plantă și gradul de acoperire al solului.

Bilanțul apei în sol se stabilește efectuând diferența dintre consumul total de apă și apa provenită din precipitații.

La noi în țară, calculându-se evapotranspirația potențială (metoda Thornthwaite) și făcând bilanțul de apă se constată că în majoritatea zonelor există un deficit, în special în lunile de vară (tabelul 3.2.5.3).

Tabelul 3.2.5.3

Deficitul de apă din sol față de evapotranspirația potențială, calculată după formula Thornthwaite (mm)

Localitatea	Deficitul de apă în lunile					Deficitul total
	iunie	iulie	august	septembrie	octombrie	
Constanța	44	103	48	62	20	327
Turnu Măgurele	16	100	97	51	0	264
Giurgiu	0	87	88	52	6	233
Craiova	0	82	85	50	3	220
Iași	0	71	66	38	5	182
București	0	65	75	44	6	170
Timișoara	0	49	71	34	0	154
Deva	0	35	52	34	0	121
Cluj-Napoca	0	0	3	22	0	25
Brașov	0	0	0	0	0	0

Cerințele plantelor legumicole față de umiditatea solului și a atmosferei

După consumul de apă și capacitatea de absorbție a apei, Trummer (1952) repartizează speciile legumicole în patru grupe (tabelul 3.2.5.4 și figura 3.2.5.2).

Tabelul 3.2.5.4

Gruparea plantelor legumicole după consumul şi capacitatea de absorbţie a apei
(după Trummer, 1952, citat de Grumezea N. şi colab., 1969)

GRUPA I	Un consum redus de apă datorită posibilităţilor de care dispun, de a-şi micşora transpiraţia; au un sistem radicular bine dezvoltat şi cu o bună capacitate de absorbţie; pretind o umezire moderată a solului.	Tomatele, morcovul, pătrunjelul, pepenii galbeni şi pepenii verzi.
GRUPA a II-a	Prezintă un consum neeconomic, în general mare, datorită aparatului foliaceu ce este expus unei evaporaţii puternice; pierd multă apă prin transpiraţie; au sistem radicular slab dezvoltat.	Varza, conopida, gulia, castraveţii, salata, spanacul, ardeiul, vinetele, prazul, ţelina, fasolea.
GRUPA a III-a	Consum mare de apă, dispunând de o capacitate mare de absorbţie.	Sfecla roşie, dovleacul, cartoful timpuriu.
GRUPA a IV-a	Consum mic de apă datorită suprafeţei reduse a aparatului foliar. Au sistem radicular slab dezvoltat şi deci o capacitate mică de absorbţie a apei.	Ceapa, usturoiul.

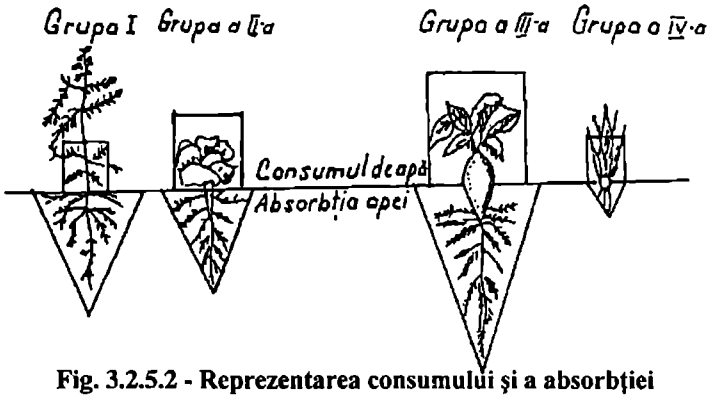


Fig. 3.2.5.2 - Reprezentarea consumului şi a absorbţiei apei la cele patru grupe de specii legumicole

Speciile din grupele a II-a şi a IV-a necesită în sol o umiditate mai ridicată şi mai constantă, de aceea se au în vedere cu prioritate pentru irigare. Speciile din grupele I şi a III-a au cerinţe mai moderate şi necesită irigări, în general, în zonele cu precipitaţii sub 650 mm anual.

Cerinţele plantelor legumicole faţă de apă sunt diferite cu faza de vegetaţie (tabelul 3.2.5.5). Cerinţele faţă de umiditatea solului sunt mai mari în faza de germinare a seminţelor, în cea de acumulare a substanţelor de rezervă care corespunde cu formarea organelor comestibile şi în faza de fructificare. Astfel, în faza de germinare cantitatea de apă necesară este de 50% din greutatea seminţelor la castraveţi şi varză, 100% din greutate la morcov, ceapă, sfeclă şi 150% din greutate la mazăre.

În faza de după răsărire sau după prinderea răsadurilor, o umiditate moderată în sol favorizează dezvoltarea sistemului radicular în profunzime şi astfel o mai bună rezistenţă a plantelor la secetă.

Tabelul 3.2.5.5

Cerinţele plantelor legumicole faţă de apă în diferite faze de vegetaţie

Cultura	Faza de vegetaţie (de la-până la)	Cerinţa faţă de apă
1	2	3
Varză,	- Plantare–formarea căpăţânii (îngroşarea tulpinii la gulie)	- Moderată
conopidă, gulii	- Formarea căpăţânii (îngroşarea tulpinii la gulie)	- Mare
Tomate	- Plantare-formarea fructelor	- Moderată
	- Creşterea fructelor	- Mare
Ardei	- Udarea după plantare-înrădăcinare	- Redusă
	- Înrădăcinarea-formarea fructelor	- Moderată
	- Creşterea fructelor	- Mare
Pătlăgele vinete	- Plantare-recoltarea fructelor	- Mare
Castraveţi	- În toate perioadele de vegetaţie	- Mare
Pepeni galbeni	- Semănat-înflorire	- Mare
	- Coacerea fructelor	- Moderată
Pepeni verzi	- Semănat-răsărire	- Moderată
	- Răsărit-formarea fructelor	- Redusă
	- Creşterea fructelor	- Moderată
	- Coacerea fructelor	- Redusă
Ceapa de apă	- Plantare-formarea bulbilor	- Mare
Ceapa de arpagic, usturoi	- După formarea bulbilor, recoltare	- Redusă
Ceapa ceaclama	- Semănat-răsărire	- Mare
	- Răsărire-formarea bulbilor	- Mare
	- După formarea bulbilor-recoltare	- Redusă
Praz	- Plantare-recoltare	- Mare
Morcov,	- Semănat-răsărire	- Mare
pătrunjel,	- Răsărire-îngroşarea rădăcinilor	- Moderată
păstârnac	- Îngroşarea rădăcinilor	- Mare
	- Îngroşarea rădăcinilor-recoltare	- Moderată
Ţelina	- Plantare-recoltare	- Mare
Ridichi	- Semănat-recoltare	- Mare
Sfecla roşie	- Semănat-răsărire	- Mare
	- Răsărire-recoltare	- Moderată
Cartofi timpurii	- Plantare-înflorire	- Moderată
	- Formarea tuberculilor	- Mare
	- După formarea tuberculilor-recoltare	- Moderată
Spanac	- Semănat-recoltare	- Mare
Salată	- Plantare-recoltare	- Mare
Fasole păstăi	- Semănat-răsărire	- Mare
	- Răsărire-înflorire	- Moderată
	- Înflorire-recoltare	- Mare

Tabelul 3.2.5.5 (continuare)

1	2	3
Mazăre boabe verzi	- Semănat-formarea păstăilor - Formarea păstăilor - Formarea păstăilor-recoltare	- Redusă - Moderată - Redusă
Bame	- Semănat-răsărire - Răsărire-formarea a 3-4 frunze - Până la maturarea capsulelor	- Moderată - Redusă - Moderată

Cerințele față de apă sunt în general mai scăzute în faza de repaus la înflorire și la maturarea bulbilor, a fructelor și a semințelor.

Lipsa apei din sol determină reducerea producției și deprecierea calității. Astfel, legumele verdețuri își pierd prospețimea, legumele rădăcinoase nu mai sunt fragede, datorită dezvoltării exagerate a țesuturilor mecanice, se acumulează cantități mai mari de uleiuri eterice și alcaloizi.

Excesul de apă duce la scăderea conținutului de substanță uscată și ca urmare se reduce rezistența la păstrare a legumelor.

La unele legume (gulii, morcov, ridichi, varză), alternanța perioadelor secetoase cu perioadele cu umiditate în exces determină crăparea părților comestibile.

Plantele legumicole au cerințe diferite față de umiditatea atmosferică. Nivelul optim al umidității aerului este de 85-95% la castravete, spanac, țelină; 75-85% la varză, sfeclă, morcov, mărar; 55-75% la tomate, fasole, ardei, vinete; 45-55% la pepene verde, ceapă, usturoi.

Umiditatea atmosferică în exces asociată cu temperaturi ridicate determină dereglarea metabolismului deoarece împiedică transpirația și produce o supraîncălzire a frunzelor. De asemenea, umiditatea atmosferică în exces favorizează apariția bolilor, iar la cultura tomatelor, în perioada de înflorire, nu se mai produce polenizarea florilor și ca urmare acestea avortează.

Dirijarea umidității în culturile legumicole

Bilanțul apei în plantă exprimă raportul dintre apa pierdută și apa absorbită:

$$Bh = \frac{T}{A}$$

în care:

Bh = bilanțul hidric;
T = apa transpirată;
A = apa absorbită.

În condiții normale, bilanțul hidric are valoarea 1 și orice abatere reprezintă o dereglare a aprovizionării plantei cu apă.

Excesul de apă se consideră când valoarea bilanţului hidric este mai mică decât 1. Excesul de umiditate din sol şi atmosferă sunt dăunătoare pentru creşterea şi dezvoltarea plantelor legumicole şi dacă acesta durează o perioadă mai lungă de timp poate duce la moartea plantelor.

Excesul de umiditate poate să apară ca urmare a inundaţiilor, a precipitaţiilor sau a irigărilor necorespunzătoare. În culturile protejate, ca urmare a unor aerisiri necorespunzătoare, se poate înregistra creşterea umidităţii atmosferice.

Prevenirea excesului de umiditate se poate realiza prin:

- amplasarea culturilor de legume pe terenuri ferite de inundaţie;
- alegerea terenurilor mijlocii şi uşoare, cu drenaj bun pentru a preveni băltirea apei;
- modelarea terenului în straturi pentru ca eventualul exces de apă să se adune în rigole;
- terenurile vor fi lucrate periodic mai adânc, pentru distrugerea hardpanului;
- nivelarea terenurilor pentru a preveni adunarea surplusului de apă din precipitaţii sau din irigaţii, în zonele mai joase;
- irigarea raţională.

Deficitul de umiditate se înregistrează când valoarea bilanţului hidric este mai mare de 1 şi constă în pierderea unei cantităţi de apă care o depăşeşte pe cea absorbită prin sistemul radicular. Ca urmare, organele active ale plantei îşi pierd turgescenţa şi apare fenomenul de ofilire, care poate fi diurnă sau de lungă durată.

Ofilirea diurnă se înregistrează de obicei înspre mijlocul zilei, în perioadc călduroase şi poate fi prevenită prin măsuri de reducere a temperaturii mediului de cultură (sere, solarii), prin aprovizionarea solului cu apă, sporirea umidităţii atmosferice.

Ofilirea de lungă durată se datorează unui deficit prelungit de umiditate în sol, de răcirea puternică a solului sau de excesul sărurilor minerale din sol. Ofilirea de lungă durată are urmări nefavorabile în ceea ce priveşte creşterea şi dezvoltarea plantelor cu consecinţe negative asupra cantităţii şi calităţii producţiei.

Acest fenomen se poate manifesta şi în condiţiile în care solul este bine aprovizionat cu apă, dacă temperatura din sol este scăzută, mai ales la speciile termofile (castraveţi, pepeni, vinete, ardei), caz în care absorbţia apei va fi mult mai lentă faţă de transpiraţie (fig. 3.2.5.3).

Deficitul de umiditate poate fi prevenit prin:

- lucrarea periodică a solului pentru distrugerea vaselor capilare, care favorizează pierderea apei;
- combaterea buruienilor la timp;
- asigurarea unor desimi corespunzătoare;
- protejarea culturilor prin perdele de protecție și practicarea culturilor în culise pentru îmbunătățirea umidității atmosferice;
- mulcirea solului, care constă în acoperirea suprafeței solului dintre rândurile de plante cu diferite materiale organice (paie, pleavă, turbă, rumeguș) sau cu folii de material plastic, care reduc pierderile de apă prin evaporație, reglează temperatura din sol, contribuie la combaterea buruienilor (dacă se folosesc folii de polietilenă opacă) și se previne tasarea solului.

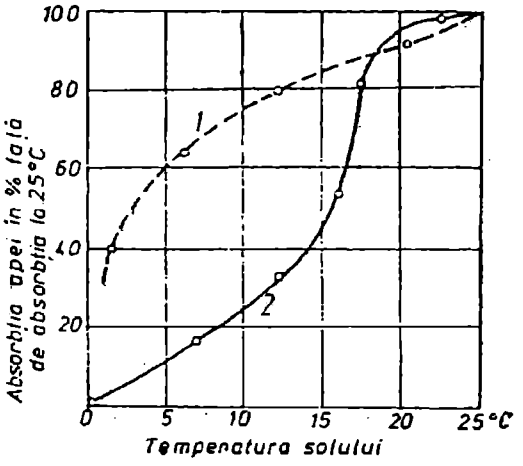


Fig. 3.2.5.3 – Absorbția apei în funcție de temperatura solului
(după Peterfi și Sălăgean):
1 – varză; 2 – pepene verde

Metoda cea mai eficientă de prevenire a deficitului de umiditate din sol este însă irigarea.

3.2.6. SOLUL

STAN NISTOR

Importanța solului pentru cultura plantelor legumicole

Solul constituie pentru majoritatea plantelor legumicole atât suportul lor material cât și cea mai importantă sursă de hrană.

Diferitele tipuri de sol existente se deosebesc între ele prin textură, structură, chimism etc. Tipurile de sol sunt determinate de climă, rocă, vârstă, relief, vegetație și diferă de la o zonă la alta.

După Weawer și Clemens (1938), un sol are 5 componente:

- particule minerale de diverse mărimi în diferite stadii de transformare chimică;
- materia organică în diverse stadii de humificare;
- soluția solului cu diverse săruri;

- atmosfera solului care ocupă spațiile libere;
- microorganismele vegetale şi animale.

Solurile formate pe argile, marne, calcar sunt mai bogate în săruri minerale, prezintă o troficitate mai bună, în timp ce solurile formate pe nisipuri, gresii, pietrişuri, având particule minerale mult mai mari, prezintă o capacitate de reținere a apei mult mai redusă, sunt mai levigate, dar au o aerație mai bună.

Fertilitatea solului reprezintă rezultanta proprietăților solului legate de alcătuirea granulometrică a acestuia şi de capacitatea lui de a pune la dispoziția plantelor în cantități suficiente substanțele nutritive şi apă, fără deficit de aer şi exces de săruri. Excesul de săruri ca şi cel de umiditate are efect nefavorabil asupra nutriției, limitând capacitatea plantelor de a asimila substanțele hrănitoare. În vederea creşterii fertilității solului se impune cunoaşterea tuturor factorilor, atât cu caracter fizic cât şi biochimic, ce o influențează.

Textura şi structura solului

Prin ***textura solului*** sau compoziția granulometrică, se înțelege proporția în care intră în alcătuirea solului particulele elementare de diferite mărimi.

În țara noastră se determină următoarele fracțiuni granulometrice:

- pietriş — Ø mai mare de 2 mm;
- nisip grosier — Ø = 2- 0,2 mm;
- nisip fin — Ø = 0,2 – 0,02 mm;
- praf I — Ø = 0,02 – 0,01 mm;
- praf II — Ø = 0,01 – 0,002 mm;
- argilă coloidală — Ø mai mic de 0,002 mm.

În tabelul 3.2.6.1 se prezintă clasificarea texturală a solurilor după conținutul în argilă, praf şi nisip.

Tabelul 3.2.6.1

Clasificarea texturală a solurilor (după Pleşa şi Florescu, 1968)

Textura solului	Argilă (%)	Praf (%)	Nisip (%)
Nisipoasă	0-5	0-10	peste 90
Nisipoasă coezivă	5-10	5-15	80-90
Nisipo-lutoasă	10-20	10-20	60-80
Luto-nisipoasă	15-30	10-35	40-70
Lutoasă	25-35	15-40	30-55
Luto-argiloasă	35-45	20-45	20-45
Argilo-lutoasă	40-50	20-50	10-30
Argiloasă	peste 50	20-45	5-30

Solurile nisipoase au o capacitate de absorbţie şi o permeabilitate mare pentru apă, au în schimb o capacitate de reţinere a apei mică, sunt bine aerate, nu sunt coezive şi nici plastice. Se încălzesc uşor şi se răcesc repede, se lucrează într-un interval mare de umiditate. Sunt sărace în elemente nutritive şi au o capacitate redusă de reţinere a acestora. În general, nu sunt recomandate pentru culturile legumicole deoarece nu sunt economice, necesită un consum mare de apă la udarea culturilor şi se pierde o însemnată cantitate din elementele nutritive prin levigare, fapt ce duce la o eficienţă redusă a îngrăşămintelor uşor solubile.

Solurile argiloase au o capacitate de absorbţie şi o permeabilitate mică pentru apă, au în schimb o mare capacitate de înmagazinare a apei. Sunt neaerate, foarte coezive, plastice şi aderente. Prin uscare formează crăpături mari şi adânci. Sunt reci şi se lucrează bine numai într-un interval mic de umiditate. Sunt, în general, bogate în elemente nutritive. Nu sunt indicate pentru legumicultură.

Solurile lutoase au proprietăţi intermediare, între cele nisipoase şi argiloase, au o permeabilitate bună pentru apă şi un raport favorabil între fazele: lichidă, solidă şi gazoasă şi sunt cele mai indicate pentru cultura plantelor legumicole.

Deci, textura reprezintă una dintre cele mai importante însuşiri ale solului, ea influenţează structura, temperatura, capacitatea de reţinere a apei, capacitatea de aeraţie, permeabilitatea, capacitatea de schimb cationic, rezerva de substanţe nutritive, eficienţa îngrăşămintelor aplicate, rezistenţa solului la arat etc.

După Anstett (1968), amplasarea culturilor legumicole trebuie să se facă pe soluri în a căror compoziţie intră: nisip grosier 40-50%; nisip fin 8-12%; praf grosier 4-10%; praf fin 8-12%; argilă coloidală 10-15%; substanţe humice 6-8% şi carbonat de calciu 0-4%.

Majoritatea solurilor din ţara noastră au un conţinut de nisip grosier redus, cu excepţia solurilor din sudul şi sud-estul Olteniei, a celor din nord-vestul Crişanei şi din Deltă.

De menţionat că prin lucrările de nivelare executate înainte de construirea serelor, stratul fertil de la suprafaţă în bună parte este înlăturat şi astfel textura solului se înrăutăţeşte, motiv pentru care trebuie luate măsuri pentru îmbunătăţirea ei.

Structura solului este dată de modul de reunire a particulelor elementare în agregate structurale. De obicei, se deosebeşte macrostructura solului care este reprezentată prin agregate mai mari de 0,25 mm în Ø şi

microstructura cu agregate mai mici de 0,25 mm în Ø. Structura solului poate fi: glomerulară, nuciformă, bulgăroasă, prismatică şi lamelară.

Un sol cu o *structură glomerulară* prezintă condiţii foarte bune pentru creşterea şi dezvoltarea plantelor. Un asemenea sol are un raport optim între fazele solidă, lichidă şi gazoasă. Structura glomerulară este caracteristică orizontului A al cernoziomurilor, solurilor brune şi rendzinelor.

În cazul solurilor cu agregate mai mari (peste 2-4 mm în Ø), spaţiile dintre acestea sunt excesive, schimbul prin difuziune al aerului este înlocuit de curenţi de aer ce duc la pierderea apei din sol.

Este necesar să se cunoască bine cerinţele sau gradul de pretabilitate a speciilor legumicole pentru diferite tipuri de sol (tabelul 3.2.6.2).

Tabelul 3.2.6.2

Clasificarea plantelor legumicole după pretabilitatea faţă de tipul de sol
(după Becker - Dillingen, 1956)

Gruparea solurilor	Speciile legumicole
Soluri mijlocii	Toate speciile legumicole cu excepţia sparanghelului
Soluri uşoare	Fasolea oloagă, mazărea, salata de câmp, varza de frunze, gulia, brojba, salata de căpăţână, mangoldul, ridichile, reventul, sfecla roşie, scorţonera, sparanghelul, napul, spanacul, tomatele, andiva, cicoarea creaţă
Soluri umede (turbării)	Conopida, fasolea oloagă, varza chinezească, mazărea, varza de frunze, castraveţii, gulia, dovlecelul, mangoldul, morcovul, păstârnacul, prazul, bobul, ridichile, reventul, varza de Bruxelles, ţelina de rădăcină, spanacul, tomatele, varza albă, andiva, varza creaţă, pătrunjelul de rădăcină, cicoarea creaţă.
Soluri grele	Bobul, reventul, varza roşie, varza albă, varza creaţă, brojba.

Pentru a menţine sau a îmbunătăţi structura solurilor destinate culturilor legumicole pe care se aplică irigarea cu cantităţi mari de apă, trebuie ca arătura să nu se facă la aceeaşi adâncime în fiecare an, să se execute periodic o afânare profundă (sub straturile compacte), iar după arătură solul trebuie lăsat să se aerisească înainte de pregătirea patului germinativ. De asemenea, este necesar să se folosească o rotaţie raţională şi să se reducă la minimum lucrările solului.

Constantele hidrofizice ale solului au deosebită importanţă şi trebuie cunoscute în vederea aplicării corecte a irigării culturilor legumicole.

Principalele constante hidrofizice sunt:

- capacitatea de câmp pentru apă (Cc);
- coeficientul de ofilire (Co);
- intervalul umidităţii active (IUA), rezultat din diferenţa dintre Cc şi Co şi care reprezintă de fapt apa ce poate fi pusă la dispoziţia plantelor într-un moment oarecare.

Constantele hidrofizice sunt diferite de la un tip de sol la altul şi variază cu adâncimea (tabelul 3.2.6.3).

Tabelul 3.2.6.3

Valorile unor indici hidrofizici, la cele mai răspândite tipuri de sol
(după Botzan M. şi colab., 1966)

Grupa de soluri	Tipurile de sol	Adâncimea (m)	Gr., Vol. (t/m³)	Capacitatea de câmp (C)		Coeficientul de ofilire (O)	
				% din greutate	m³/ha	% din greutate	m³/ha
Soluri zonale	Cernoziomuri (luto-nisipoase)	0,5	1,26	24,7	1560	9,9	620
		1,0	1,26	24,7	3100	9,5	1200
		1,5	1,26	22,9	4330	9,0	1700
	Cernoziomuri levigate (lutoase; luto-argiloase)	0,5	1,34	24,0	1610	12,0	800
		1,0	1,36	23,1	3140	12,5	1700
		1,5	1,36	22,2	4530	12,2	2490
	Soluri brun roşcate de pădure (luto-argiloase)	0,5	1,39	23,7	1650	11,9	830
		1,0	1,44	23,0	3310	13,8	1990
		1,5	1,46	22,5	4930	14,1	3090
	Soluri brune de pădure (luto-argiloase)	0,5	1,35	29,8	2010	14,9	1000
		1,0	1,35	30,8	4160	17,4	2310
		1,5	1,36	29,8	6080	18,0	3670
Soluri de dune	Nisipuri semimobile (stânga Jiului)	0,5	1,54	10,2	690	1,7	130
		1,0	1,55	10,5	1630	2,0	310
		1,5	1,55	10,8	2520	2,0	430
	Cernoziomuri levigate	0,5	1,44	20,1	1450	6,8	490
		1,0	1,41	16,7	2400	6,6	950
		1,5	1,48	15,1	3350	5,1	1270
Soluri aluviale	Nisipoase şi nisipo-lutoase	0,5	1,34	21,1	1420	5,5	370
		1,0	1,31	19,5	2550	4,9	640
		1,5	1,34	19,6	3940	5,2	1050
	Luto-nisipoase şi lutoase	0,5	1,30	25,9	1550	8,1	530
		1,0	1,31	22,2	2910	8,0	1050
		1,5	1,31	24,2	4730	8,9	1750
	Luto-argiloase	0,5	1,31	29,3	1890	13,5	880
		1,0	1,33	27,9	3710	14,6	1940
		1,5	1,34	27,3	5490	13,6	2730

Însuşirile chimice ale solului influenţează fertilitatea acestui. Un rol deosebit îl au:

Conţinutul în humus care este indispensabil în viaţa solurilor vegetale ca suport pentru unele elemente minerale şi furnizor de azot organic. Fiind o substanţă coloidală organică, humusul modifică, de asemenea, proprietăţile fizice ale solurilor (dă stabilitate solurilor nisipoase pe care le

face mai puțin uşoare şi permeabile şi reduce coeziunea argilei la solurile grele, făcându-le mai uşoare).

Conținutul în humus al solurilor este diferit cu tipul de sol şi textura acestuia (tabelul 3.2.6.4).

Tabelul 3.2.6.4

Aprecierea solurilor după conținutul în humus
(după Dumitrescu M., 1973)

Aprecierea conținutului	Humus %		Soluri de pădure
	Soluri de stepă		
	Textură		
	Mijlocie	Nisipoasă	
Sub mediocru	2,0	1,0	1,0
Mediocru	2,0-3,0	1,0-1,5	1,0-2,0
Normal	3,0-5,0	1,5-2,0	2,0-2,5
Bogat	5,0-7,0	2,0-2,5	2,5-4,0
Foarte bogat	7,0	2,5	4,0

Soluția solului se compune din substanțe în stare de dispersie moleculară ionică şi coloidală, de natură organică sau minerală şi chiar de gaze.

Concentrația soluției solului variază în funcție de tipul de sol, climat, aportul freatic, calitatea apei de irigat, activitatea microorganismelor, natura îngrăşămintelor, amendamentele aplicate.

Soluția solului constituie sursa directă de aprovizionare a plantelor cu substanțe nutritive. Cu cât aceasta conține o gamă mai largă şi o cantitate de substanțe nutritive cât mai apropiată de cerințele plantelor legumicole, cu atât solul se consideră mai fertil. Când soluția solului are un conținut excesiv de săruri solubile, cu caracter foarte acid sau foarte alcalin, ea are efect dăunător asupra creşterii şi dezvoltării plantelor legumicole.

Intervalul concentrației optime nu este acelaşi pentru toate speciile legumicole. Din punct de vedere practic interesează în special intervalul la care se realizează o producție maximă. Acesta este cuprins între 1500 şi 3000 ppm la speciile cu toleranță slabă (fasole, țelină, ridichi); 2000-4000 ppm la cele cu toleranță medie (tomate, ardei, varză, conopidă); 2500-4500 ppm la cele cu toleranță ridicată (spanac, sparanghel, sfeclă etc.).

Calitatea apei folosită la irigare, în special conținutul acesteia în săruri solubile, poate influența concentrația soluției solului.

La culturile legumicole în sere se are în vedere în mod deosebit concentrația ionului de Na^+, care dacă este prea mare determină reducerea fotosintezei, o creştere a respirației şi o diminuare efectivă a producției. La culturile din sere, prin folosirea unor cantități mari de îngrăşăminte, în

funcţie de textura solului şi sub influenţa apelor de irigaţie s-a constatat: o creştere a conţinutului de săruri, ceea ce a dus la reducerea accesibilităţii apei şi a substanţelor nutritive din sol pentru plante; degradarea proprietăţilor fizice ale solului; reducerea activităţii microorganismelor din sol; scăderea producţiei de legume.

Prin aplicarea unei fertilizări raţionale, este necesar să se asigure substanţele nutritive necesare unei creşteri şi dezvoltări normale a plantelor şi pentru menţinerea în sol a unei anumite cantităţi şi proporţii între substanţele nutritive.

Reacţia solului constituie unul dintre factorii importanţi care condiţionează regimul de nutriţie al plantelor. Reacţia solului este determinată de proporţia dintre ionii de hidrogen şi cei de oxidril din soluţia solului, pe de o parte şi de proporţia dintre coloizii cu caracter acid şi cei cu caracter bazic, pe de altă parte.

Reacţia solului se exprimă convenţional prin simbolul „pH". Din acest punct de vedere, solurile pot fi: neutre (pH =7), acide (pH mai mic de 7) şi bazice (pH peste 7).

Reacţia solului are un rol foarte important în solubilizarea şi accesibilitatea pentru plante a elementelor nutritive şi în primul rând a substanţelor cu fosfor şi a microelementelor. Reacţia solului condiţionează în mare parte pătrunderea în rădăcini a cationilor şi anionilor din soluţia solului. Acidifierea solului influenţează totodată activitatea multor microorganisme din sol cu rol important în desfăşurarea unor procese biochimice. Aşa de exemplu, bacteriile nitrificatoare fiind aerobe sunt foarte sensibile la reacţia acidă (Mănoiu Al., Ghidia Aurelia, 1974).

Cultivarea plantelor legumicole pe soluri cu reacţie necorespunzătoare determină scăderea producţiei.

Speciile legumicole au pretenţii diferite faţă de reacţia solului. Majoritatea preferă soluri cu reacţie neutră sau uşor acidă (pH = 6,7-7,0) şi chiar uşor alcalină (pH = 7,5).

Cele mai multe plante legumicole nu pot suporta un pH sub 5, nivel la care fosforul devine neutilizabil prin combinarea lui cu fierul şi aluminiul. Plantele legumicole nu suportă nici o reacţie prea alcalină a soluţiei solului. Ele încep să sufere când valoarea pH-ului depăşeşte 8,5. Reacţia alcalină determină şi o blocare a absorbţiei microelementelor (B, Zn, Mn, Cu), dar şi a unor macroelemente ca urmare a acţiunii antagonice dintre ionii de Ca^{++} şi alţi ioni.

Faţă de reacţia solului cele mai pretenţioase plante legumicole sunt cele de la care se consumă rădăcinile şi bulbii. Reventul, măcrişul, ardeiul şi tomatele pot fi cultivate şi pe soluri cu reacţie mai acidă.

Ficcare specie legumicolă poate fi cultivată doar în cadrul unor „limite de favorabilitate" ale acidității (fig. 3.2.6.1).

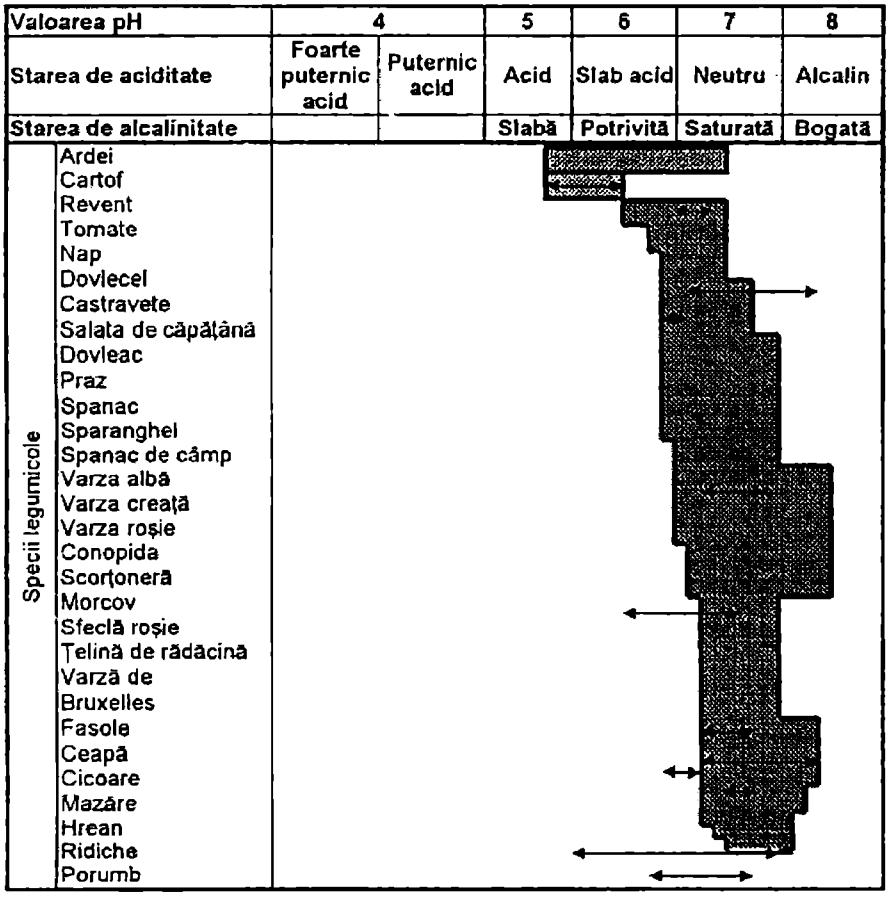


Fig. 3.2.6.1 – Cerințele plantelor față de reacția solului, intervale optime de pH (după Beker-Dilingen și Avdonin)

În cadrul fiecărei specii există, sau pot fi create soiuri care reacționează în mod diferit în ceea ce privește reacția solului.

Capacitatea tampon reprezintă o altă proprietate a solului de care depinde regimul nutritiv. Ea reprezintă însușirea solului de a se opune tendințelor de a-i modifica reacția. Capacitatea de tamponare a solului este cu atât mai mare cu cât capacitatea de schimb cationic a acestuia este mai mare, adică cu cât conține mai multe particule coloidale (organice și minerale).

Creșterea conținutului în materie organică din sol, în special la solurile din sere, până la 6-8% asigură acestora o capacitate tampon ridicată. Această însușire are o deosebită importanță practică deoarece plantele nu

suportă variații prea mari ale reacției solului. În cazul solurilor cu reacție acidă se indică folosirea îngrășămintelor cu reacție alcalină și invers. Deci în funcție de capacitatea de tamponare a solului se vor alege și îngrășămintele ce vor fi utilizate.

Valoarea capacității tampon este foarte slabă sau practic nulă la solurile nisipoase, sărace în humus.

Ținând cont de toate elementele definitorii pentru caracterizarea solurilor, Ciofu Ruxanda (1995) apreciază că cele mai indicate pentru cultura legumelor sunt următoarele tipuri de sol: aluviale (cu diferite grade de solificare); protosoluri aluviale fertile; molisoluri (cernoziom, cernoziom cambic, cernoziom argilo-iluvial; nisipuri stabile; lăcoviști și turboase (specifice pentru anumite zone). Mai puțin favorabile sunt solurile argilo-iluviale.

3.2.7. NUTRIȚIA

PELAGHIA CHILOM

Elementele nutritive ce alcătuiesc factorul hrană, prin prezența lor în cantități suficiente și forme ușor asimilabile influențează o bună creștere și dezvoltare a plantelor legumicole, iar sub aspect practic se materializează prin:

- sporirea cantitativă și calitativă a producției;
- scurtarea perioadei de vegetație.

În comparație cu alte plante de cultură, cele legumicole au pretenții mai ridicate față de elementele nutritive, acest aspect fiind determinat de faptul că:

- sistemul radicular, la multe specii legumicole, este slab dezvoltat, răspândit în stratul superficial de sol, unde și umiditatea oscilează foarte mult, având în același timp și o capacitate mai redusă de absorbție (la ceapă, usturoi, praz, castraveți, ardei, vinete, tomate și altele);
- plantele legumicole sărăcesc repede solul în elemente nutritive, datorită producțiilor mari realizate la unitatea de suprafață și caracterului pronunțat intensiv al culturilor.

Rolul diferitelor elemente nutritive în viața plantelor

Elementele nutritive sunt folosite de către plantele legumicole în proporții diferite, dar fiecare dintre ele joacă un rol important în procesele metabolice.

Rolul macroelementelor: N, P, K, Ca, Mg, S se manifestă pe plan mai larg, iar cel al microelementelor: B, Cu, Mn, Mo, Zn, Fe, Al etc., într-un mod mai restrâns; nici unul dintre ele nu poate lipsi din cadrul complexului nu-

tritiv, dar nici nu trebuie să se afle în exces, în ambele cazuri provocând modificări nedorite.

Burzo I. şi colab. (1996), bazându-se pe studii amănunţite de fiziologie (Lauchli şi Beleski, 1983, Wilkins, 1985, Salisbury şi Ross, 1991, Sebanek, 1992 etc.), subliniază rolul fiziologic al substanţelor minerale, cu efecte favorabile asupra organismului vegetal:

- participă la alcătuirea moleculelor unor substanţe organice cu rol plastic: protide (fitina), fosfolipide etc.;
- intră în compoziţia unor substanţe active (enzime, vitamine, pigmenţi etc.);
- intră în compoziţia substanţelor ce alcătuiesc lanţul transportor de electroni: fierul în citocromi, cuprul în plastocianină etc.;
- participă la procesele de oxidoreducere, prin modificările de valenţă alc fierului, cuprului etc.;
- reprezintă transportori pentru energia biochimică care se stochează în legăturile macroenergice ale acidului adenozintrifosforic;
- stimulează sau inhibă activitatea enzimelor, intensitatea proceselor dc fotosinteză, respiraţie, creştere etc;
- reglează potenţialul bioelectric, potenţialul osmotic, turgescenţa şi hidratarea celulelor, permeabilitatea membranelor plasmatice, imbibiţia etc.;
- participă la unele mişcări specifice ale plantelor şi la deschiderea stomatelor.

Aprovizionarea necorespunzătoare cu elemente minerale determină apariţia unor simptome caracteristice carc constituie indicatori pentru identificarea acestora (fig. 3.2.7.1) (Burzo I. şi colab, 1996).

Azotul se găseşte în compoziţia aminoacizilor, amidelor, proteinclor şi a acizilor nucleici. Intră deci în compoziţia substanţelor plastice, a substanţelor de rezervă şi a celor ce transmit informaţia genetică (acizii nucleici).

În cantitate corespunzătoare în plante, azotul favorizează desfăşurarea normală a metabolismului, influenţând creşterea masei vegetative şi a fructelor. Sunt pretenţioase la azot plantele legumicole de la care se consumă organele vegetative: frunze, peţioli, lăstari, muguri vegetativi etc.

În *exces,* azotul stimulează mult creşterea vegetativă în detrimentul fructificării şi a calităţii fructelor; prelungeşte perioada şi durata de vegetaţie a plantelor; întârzie fructificarea şi maturarea fructelor; reduce rezistenţa la boli şi la păstrare, deoarece în organele comestibile (căpăţâni, bulbi, rădăcini) se formează ţesuturi laxe şi cu un conţinut scăzut de substanţă uscată.

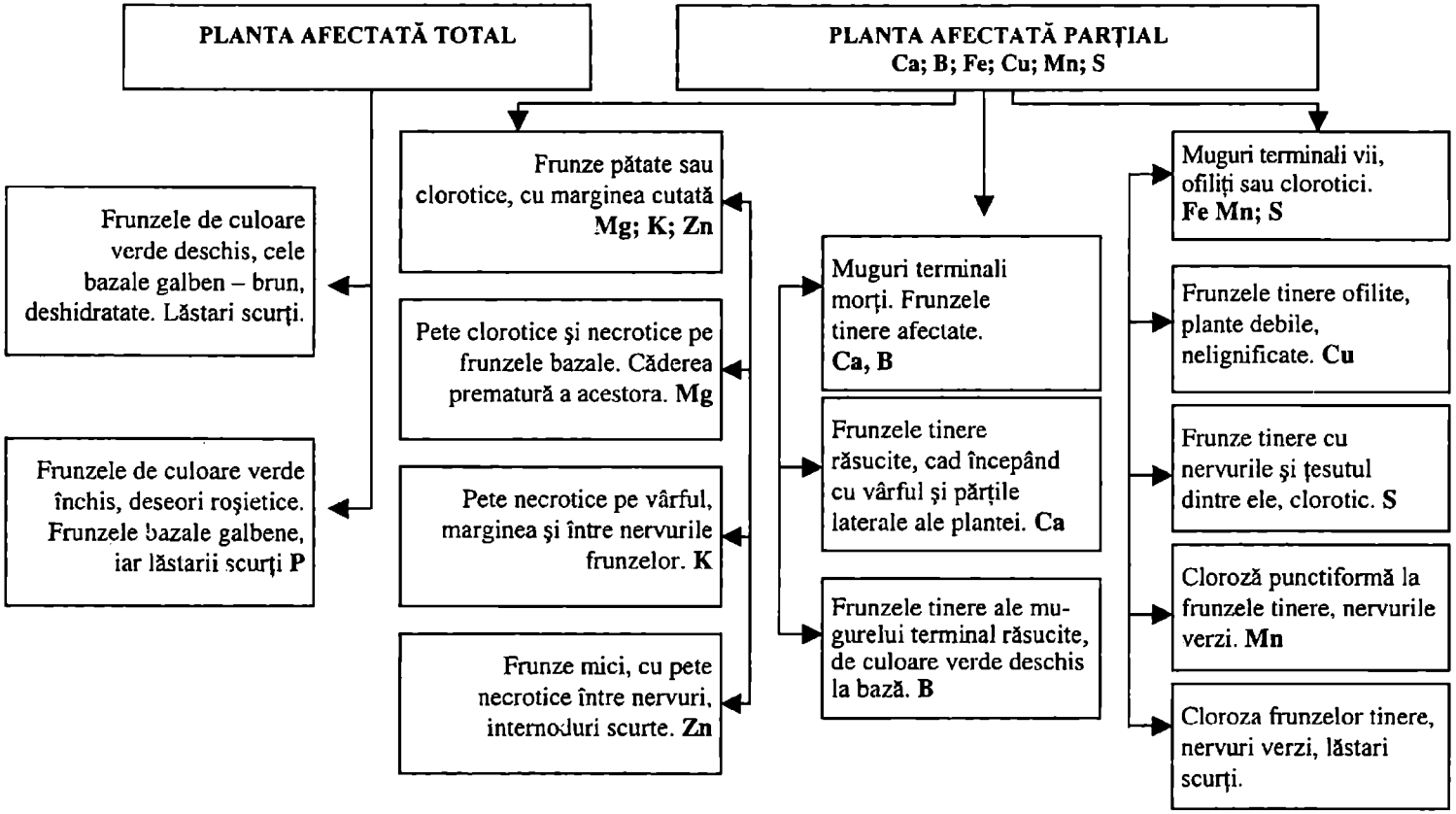


Fig. 3.2.7.1 - Simptomele foliare ale carențelor de nutriție minerală a plantelor

Sub aspect general plantele au culoare verde închis, creştere buiacă, fructificare slabă şi coacere întârziată.

Cea mai gravă consecinţă a unei nutriţii excesive cu azot, este acumularea acestuia sub formă minerală (nitriţi şi nitraţi) în organele comestibile. Nitraţii din ţesuturile vegetale pot forma cu aminele, *nitrozaminele*, substanţe potenţial cancerigene.

O.M.S. (Organizaţia Mondială a Sănătăţii) recomandă să nu se depăşească consumul zilnic de 3,65 mg/kg corp, pentru nitraţi, ceea ce reprezintă 280 mg NO_3 pentru un om adult şi 0,133 mg/kg corp, pentru nitriţi, corespunzător la 10 mg NO_2 pentru un adult (Burzo I. şi colab., 1996). Cantitatea de nitriţi din ţesuturile vegetale este mai mare în cazul speciilor la care reducerea nitraţilor se face în frunze, când activitatea nitrat reductazei este mai redusă şi când intensitatea luminoasă şi temperatura sunt mai scăzute.

Conţinutul în nitraţi variază în limite foarte largi (tabelul 3.2.7.1).

Carenţa în azot se evidenţiază prin creşteri slabe, frunze îngustate, clorotice (mai ales cele bătrâne), care cad uşor datorită translocării azotului în organele mai tinere ale plantei. Celelalte organe ale plantei: inflorescenţa, florile, fructele, seminţele, rămân nedezvoltate.

Tabelul 3.2.7.1

Conţinutul în nitraţi şi nitriţi din unele legume
(după Teotia şi colab., 1968, citat de Burzo I. şi colab., 1996)

Specia	ppm (mg / kg)	
	Nitraţi	Nitriţi
Allium cepa	1.075.. 2.300	4.0.. 5.3
Atriplex hortensis	1.175.. 2.313	3.4.. 5.3
Beta vulgaris	1.263.. 2.400	1.9.. 2.6
Brassica oleracea var. capitata	800.. 1.063	1.6.. 4.3
Daucus carota	67.. 95	1.1.. 3.4
Lycopersicon esculentum	100.. 279	1.9.. 2.7
Pisum sativum	25.. 207	2.2.. 4.8
Raphanus sativus	1.719.. 3.125	1.6.. 3.8
Solanum melongena	43.. 375	2.2.. 4.5

Ca aspect general, plantele au frunzele de culoare verde închis, cu nervurile roşcate, limb foliar mic. Frunzele de la bază sunt mortificate, tulpina este scurtă şi subţire, rădăcina este foarte lungă în raport cu lăstarii, doar puţin ramificată.

Atât excesul, cât şi insuficienţa de azot au consecinţe grave asupra cantităţii şi a calităţii producţiilor.

Fosforul intră în compoziția substanțelor plastice și a celor de rezervă, a unor substanțe fiziologice active și are un rol esențial în transportul energiei biochimice. Participă astfel la procesele de fotosinteză, biosinteza lipidelor, aminoacizilor, pigmenților, hormonilor. Stimulează înflorirea, fructificarea, depozitarea substanțelor de rezervă, maturarea fructelor și influențează calitatea legumelor. Împreună cu K, Ca, Mg determină rezistența plantelor la secetă și ger. Se consideră că fosforul este un element mineral mobil care se translocă prin celulele și țesuturile conducătoare ale plantelor.

Carența în fosfor se manifestă mai rar, iar atunci când apare se manifestă prin slaba creștere a plantelor, influențează negativ fructificarea, determină întârzierea coacerii, scade calitatea producțiilor, determină creșterea consumului specific de apă, scade rezistența plantelor la boli și dăunători. Acestea se datorează faptului că lipsa fosforului conduce la carența de azot.

Ca aspect general, frunzele plantelor au culoare verde-închis, apoi albăstrui, iar mai târziu capătă nuanțe purpurii violacei și cad devreme. Tulpina și rădăcinile sunt insuficient dezvoltate (Bergmann, 1961).

Potasiul este ionul cu cea mai mare pondere în țesuturile vegetale și are cel mai important rol osmoreglator, reglând turgescența celulelor (proces ce stă la baza închiderii și deschiderii stomatelor) și reglează pH-ul acestora. Participă la absorbția apei prin rădăcină, stimulează acumularea glucidelor și contribuie la creșterea rezistenței la ger și secetă a plantelor. Stimulează activitatea enzimelor implicate în fotosinteză și respirație cât și a celor care catalizează biosinteza amidonului și a proteinelor.

Potasiul influențează pozitiv calitatea fructelor, favorizând sinteza azotului, iar în prezența fosforului accelerează coacerea fructelor.

Insuficiența potasiului determină dereglarea proceselor fiziologice. De asemenea, provoacă dezvoltarea insuficientă a țesuturilor mecanice, frunzele se colorează în nuanțe specifice, se reduce rezistența la secetă și ger și în final, scade calitatea fructelor. De exemplu, la tomate carența de potasiu determină apariția pe fructe a unor zone colorate în verde sau galben (pete de ceară).

Sub aspect general pe frunzele plantelor apar pete colorate, la început mici, între nervuri, mai pronunțate către marginea frunzelor, iar în final, frunzele au colorație galben – brună, dublată de mortificare. Plantele capătă un aspect de veștejire. Creșterea sistemului radicular este stânjenită.

În cazul unui *exces* de potasiu, unele specii ca sfecla sau cartoful cresc normal însă dau produse de calitate inferioară, caracterizate printr-un procent redus de glucide în rădăcinile de sfeclă sau exces de suber la tuberculi.

Calciul se acumulează, în principal, în rădăcinile plantelor (aproximativ 90%) şi în frunzele bătrâne. După unii autori frunzele exterioare de la speciile de varză conţin de 12,2 ori mai mult calciu decât cele tinere (interioare).

În exces, calciu determină reacţia excesiv bazică a solului, nefavorabilă speciilor legumicole, provoacă perturbări în aprovizionarea cu elemente minerale, determină apariţia clorozei caracteristice. Frunzele se îngălbenesc ca urmare a faptului că plantele nu pot absorbi fierul şi magneziul (care trec în forme insolubile).

În cantitate insuficientă calciul determină reacţia excesiv acidă a solului, nefavorabilă multor specii legumicole, duce la perturbarea proceselor biochimice în celule şi stagnarea sau chiar oprirea creşterii plantelor şi mortificarea mugurilor terminali.

La tomatele de seră lipsa calciului provoacă putrezirea zonei pistilare a fructelor. La cartof, carenţa diminuează producţia de tuberculi, prin inhibarea activităţii amilazelor şi, ca urmare, reducerea ritmului de hidroliză a amidonului depozitat temporar în frunze şi transportat apoi spre tuberculi.

Ca aspect general frunzele tinere sunt răsucite, rigide, limbul se decolorează în verde-gălbui până la alb-verzui, devin apoi cafenii sau au pete brune. Vârfurile vegetative ale tulpinii şi vârfurile rădăcinilor mor. Tulpina este mică şi rigidă. Rădăcina este scurtă, groasă, cu multe ramificaţii şi capătă culoare brunie.

Magneziul – este component al ribozomilor şi cromozomilor, intrând în compoziţia clorofilei şi a fitinei, iar împreună cu potasiul influenţează creşterea în special a organelor de reproducere, participă la desfăşurarea multor procese biochimice, are rol important în metabolismul apei, în sinteza hidraţilor de carbon şi în respiraţie.

Insuficienţa apare în solurile reci şi cu reacţie acidă, determinând încetinirea creşterii plantelor, înfloririi şi coacerii fructelor. Sodiul şi potasiul în exces accentuează carenţa de magneziu, împiedicând asimilarea sa. Îngrăşămintele cu azot în schimb atenuează carenţa magneziului, favorizându-i absorbţia.

Sub aspect general, în cazul carenţei de magneziu, frunzele mature capătă nuanţe caracteristice: la început galbene, apoi cu arsuri – la cartofi; mai întâi purpurii, apoi portocaliu – roşcat – la varza creaţă, conopidă; către vârf pete eliptice de culoare albicioasă – la ceapă. Nervurile frunzelor rămân verzi, iar marginea se curbează în sus. Tulpina rămâne subţire, iar rădăcinile sunt lungi şi moi, cu puţine ramificaţii laterale.

În exces, magneziul este un element toxic şi devine dăunător, putând provoca moartea plantelor, mai ales în lipsă de calciu, care anihilează efectul său nociv.

Sulful este utilizat în procesul de biosinteză al aminoacizilor şi respectiv al proteinelor cu fier şi sulf, care transportă electronii în procesul de fotosinteză. Participă la reglarea potenţialului *redox*.

Plantele cu cerinţe mari faţă de sulf sunt: ceapa, sfecla, păstârnacul, varza. Sulful intră în structura substanţelor volatile care conferă aromă caracteristică (sulfura de alil).

Carenţa de sulf se caracterizează prin decolorarea nervurilor, iar mezofilul are o culoare verde deschis, deoarece conţinutul în clorofilă scade cu cca 40% (Burzo I. şi colab., 1996). Intensitatea fotosintezei se diminuează, plantele sunt debile, cu frunze mici, lăstarii devin albi şi fragezi, iar rădăcina este albă cu bogate ramificaţii. La tomate, insuficienţa sulfului provoacă alungirea excesivă a tulpinii.

Fierul este necesar pentru biosinteza clorofilei şi intră în componenţa a numeroase enzime cu rol în fotosinteză şi respiraţie.

Insuficienţa provoacă încetinirea creşterii plantelor, îngălbenirea mezofilului frunzelor, nervurile rămân verzi, frunzele clorozate nu cad imediat. Rădăcinile sunt scurte, ramificate şi brunii.

Borul se acumulează în rădăcini şi în frunzele bătrâne de unde este retranslocat în proporţie redusă, de aceea simptomele de carenţă se manifestă în ţesuturile tinere.

Borul influenţează permeabilitatea membranelor plasmatice, translocarea glucidelor, diviziunea şi extensia celulară, diferenţierea celulelor, maturarea, germinarea polenului şi creşterea tubului polinic, acumularea auxinelor libere şi biosinteza acizilor nucleici. Un efect mai mare îl are pe solurile bogate în Ca.

Carenţa în bor determină moartea mugurilor apicali, frunzele tinere se colorează la baza lor în verde deschis, ulterior se răsucesc şi se brunifică, cad butonii florali. Rădăcina creşte încet şi prezintă numeroase ramificaţii laterale de culoare brună. Determină apariţia putregaiului la sfeclă; brunificarea organului comestibil la conopidă; decolorarea şi uscarea fructelor tinere; decolorarea şi apoi brunificarea parţială a fructului la tomate.

Carenţa este favorizată de solurile alcaline, unde devine inaccesibil pentru plante şi în cele sărace în elemente nutritive.

Cuprul intră în compoziţia unor enzime respiratorii, ia parte la metabolismul proteic şi la alcătuirea cloroplastelor. Îmbunătăţeşte gospodărirea apei.

Carența de cupru se manifestă la mugurii terminali și la frunzele tinere care sunt ofilite. Determină boala „petelor albe". Creșterea rădăcinilor este încetinită, iar rădăcinile laterale sunt subțiri, lungi și de culoare albă.

Manganul intră în compoziția a numeroase enzime și ia parte la formarea clorofilei, participă la procese de oxidoreducere din celule, mărește intensitatea procesului de fotosinteză și a procesului de respirație.

Participă la procesul de fotoliză a apei. Favorizează sinteza vitaminelor C și B_1, precum și a hidraților de carbon, stimulează germinarea semințelor și mărește rezistența rădăcinilor la bacterioze.

Insuficiența determină apariția bolii „petelor uscate". Pe frunzele tinere apar pete de culoare deschisă, care apoi se brunifică, nervurile rămân de culoare verde. La sfeclă apare boala „petelor galbene", iar la mazăre „cloroza marginală a frunzelor și între nervuri". Sistemul radicular are o creștere înceată.

Molibdenul este component al nitratreductazei și stimulează fixarea azotului molecular pe calc microbiologică, atât de Azotobacter cât și de Rhizobium. Avdonin (1966), studiind rolul fiziologic al molibdenului a constatat influența pozitivă pe care o are asupra conținutului în clorofilă a procesului de fotosinteză, acumulării proteinelor, amidonului, carotenilor și a acidului ascorbic în frunze. Molibdenul se acumulează în organele tinere și în cele de reproducere, de unde poate fi translocat.

Carența de molibden provoacă răsucirea frunzelor tinere, în special a marginilor, iar frunzele capătă culoarea gălbuie. La conopidă apare „chircirea inimii", iar la mazăre îngălbenirea frunzelor. Carența este favorizată de compactitatea solului și îngrășarea excesivă cu azot.

Zincul intră în componența unor enzime și stimulează activitatea altora. Stimulează sinteza triptofanului, precursor al auxinei, de aceea, în lipsa acestui element, se produce inhibarea formării acestui hormon și ca atare a procesului de creștere.

Influențează pozitiv fotosinteza și reglează metabolismul glucidelor și al proteinelor.

Carența se caracterizează prin: inhibarea creșterii în lungime a lăstarilor și frunzelor; decolorarea vârfurilor și apoi a mezofilului frunzelor; frunzele rămân mici și groase; în timpul înfloritului împiedică fecundarea, iar florile cad.

Carența este favorizată de solurile calcaroase și dozele mari de fosfor.

Aluminiul se găsește în frunze, în proporție mică, acumulându-se în special în frunzele bătrâne.

În cantități suficiente determină creşterea conținutului de apă legată, favorizează hidroliza amidonului, influențează pozitiv procesele vitale din plante.

Efectele primare ale *excesului* de aluminiu din solurile acide se manifestă la nivelul rădăcinii, care își reduce creşterea, iar activitatea meristematică este neregulată. Pe frunze apar simptome similare cu cele produse de carențele de fosfor şi potasiu.

Sodiul este un element esențial pentru plante, fiind implicat în reglarea potențialului osmotic celular. Plantele reacționează diferit la prezența sodiului.

Clorul nu are un rol fiziologic bine cunoscut. Se consideră că intensifică procesul de diviziune a celulelor din frunze şi procesul de fotosinteză, prin efectul stimulator al fotolizei apei.

Si; Co; I; Vn; Ni prezintă mică importanță pentru plantele legumicole. Aceste elemente se găsesc în cantități suficiente în solurile din țara noastră, uneori depăşind valorile suportate de către plante.

Ultramicroelementele (actiniul, radiul, uraniul etc.) determină accelerarea proceselor metabolice din plante prin radiațiile alfa, beta, gamma, constituind izvoare de energie cinetică alături de razele solare. Contribuie la creşterea potențialului oxidoreducător, provoacă disocierea apei, iar radiațiile emise de către aceste elemente, străbătând moleculele organice, le ionizează şi favorizează intrarea mai uşoară în reacțiile biochimice.

Posibilitățile de aprovizionare cu elemente nutritive ale plantelor legumicole

Elementele necesare creşterii şi dezvoltării plantelor legumicole se află în cea mai mare parte în sol şi sunt grupate după mai multe criterii (tabelul 3.2.7.2).

Căile de pătrundere în plante ale elementelor nutritive, sunt diferite: prin rădăcini – cele extrase din sol; prin frunze – cele din atmosferă, precum şi cele administrate sub formă de soluție (extraradicular).

Aprovizionarea plantelor legumicole cu elemente nutritive este în strânsă corelație cu: prezența acestora în mediul înconjurător, căldura, umiditatea din sol şi aer, fotosinteza, respirația, reacția solului şi mediul soluției nutritive.

Pentru aprovizionarea corespunzătoare a plantelor legumicole, este absolut necesară prezența elementelor nutritive, ce se găsesc în sol sub formă de compuşi, iar din punct de vedere practic interesează gradul lor de solubilizare şi de disociere în elemente sub formă de cationi şi anioni – formă sub care sunt absorbite de către plante (tabelul 3.2.7.3).

Tabelul 3.2.7.2

Clasificarea elementelor ce alcătuiesc hrana plantelor
(după Maximov şi Venadski – citaţi de Voican V., 1984)

Criteriul de clasificare	Grupa elementelor	Exemple
După sursă	Din aer	C; O;
	Din apă	O; H;
	Din sol	N şi elementele din cenuşă
După criteriul chimic	Metaloizi – anioni	N; P; S; Ce; Si;
	Metale – cationi	K; Ca; Fe; Mg;
După raportul cantitativ	Macroelemente (0,01–10%)	C; H; O; N; S; P; Mg; Ca; K;
	Microelemente (0,001-0,00001%)	Cu; B; Mn; Mo; Zn;
	Ultramicroelemente	Elemente radioactive

Tabelul 3.2.7.3

Conţinutul limită în elemente de nutriţie minerală al solurilor destinate speciilor de plante legumicole (după Bălaşa M., 1973)

Gradul de aprovizionare a solului	Elemente de nutriţie minerală din sol (mg / 100 g sol)					
	N total	P_2O_5 asimilabil	K_2O Asimilabil	Mg asimilabil	Fe p.p.m.	Mn p.p.m.
Slab aprovizionat	Sub 10	Sub 20	Sub 17	5 – 9	0,8 – 1	2 – 3
Mediu aprovizionat	10 – 20	20 – 26	18 – 30	10 – 15	1 – 1,2	3 – 4
Bine aprovizionat	20 – 30 şi peste	peste 27	31 – 42 sau peste	15 - 20	peste 1,2	peste 4

Temperatura mediului din care se absorb elementele nutritive de către plantele legumicole joacă un rol deosebit. Sub o anumită limită scade capacitatea de absorbţie a rădăcinilor chiar şi în condiţiile unei abundenţe de apă şi elemente nutritive în sol, când pot apărea fenomenele de *secetă fiziologică* şi *foame fiziologică*, datorită imposibilităţii plantelor de a se aproviziona. Valorile temperaturilor la care are loc absorbţia sunt diferite în funcţie de specificul biologic al fiecărei specii legumicole.

Scăderea gradului de umiditate în mediul din imediata vecinătate a organelor absorbante, micşorează capacitatea acestora de absorbţie a substanţelor hrănitoare, de aceea trebuie menţinut un raport direct proporţional între cantitatea de substanţe nutritive şi umiditatea din sol, spre a fi menţinută soluţia solului la un grad de concentraţie favorabil.

Când intensitatea fotosintezei este redusă şi la un grad de aeraţie scăzut la nivelul sistemului radicular, scade capacitatea de absorbţie a substanţelor nutritive.

Reacţia neutră, acidă sau alcalină a mediului de cultură, prezintă o deosebită importanţă şi de aceea trebuie menţinută la nivelul optim, în funcţie de cerinţele fiecărei specii.

Pretenţiile plantelor legumicole faţă de elementele nutritive

Pentru practica legumicolă prezintă importanţă *pretenţiile* plantelor faţă de elementele nutritive, constituite din *cerinţe* şi *nevoi* şi care variază în funcţie de specificul biologic al speciilor şi de schimbarea condiţiilor de mediu.

Specificul biologic al plantelor legumicole trebuie considerat ca aspect general, corelat cu structura morfologică a plantelor, cu perioadele de vegetaţie şi formele de cultură ale acestora şi cu producţiile planificate.

Nevoia plantelor legumicole faţă de elementele nutritive este direct proporţională cu specificul biologic, perioada de vegetaţie şi producţia planificată. Astfel, ca regulă generală, pentru aceeaşi specie, soiurile timpurii au nevoie de o cantitate mai mică de elemente nutritive decât cele târzii.

În cadrul aceluiaşi specific biologic, cerinţele plantelor faţă de elementele nutritive sunt diferite, influenţate fiind în primul rând de producţiile realizate şi direct proporţionale cu acestea. Pentru acest motiv, aceeaşi specie, cultivată în solarii, necesită o fertilizare mai puternică decât în câmp, iar în sere, nivelul de fertilizare este şi mai mare.

În acelaşi timp, trebuie să se ţină seama şi de masa vegetativă (necomestibilă - biologică), pentru care se consumă elemente nutritive.

Elementele nutritive nu sunt consumate în aceeaşi măsură de către toate speciile legumicole, constatându-se însă că cel mai bine este folosit potasiul, mai slab azotul şi foarte slab fosforul.

Nu întotdeauna nevoile plantelor legumicole sunt corelate cu cerinţele lor, în privinţa elementelor nutritive. De exemplu, castraveţii au nevoie de o cantitate mai mică de elemente nutritive decât morcovii, dar reclamă prezenţa (cerinţa) unei cantităţi mai mari de elemente hrănitoare în sol, având o capacitate de absorbţie mai redusă.

Cerinţa plantelor legumicole este invers proporţională cu capacitatea de absorbţie a sistemului radicular, cu volumul de sol folosit de către acestea. Cu cât sistemul radicular este mai ramificat şi cu un număr mai mare de perişori absorbanţi, explorând un volum mare de sol, cu atât cerinţele plantelor faţă de abundenţa substanţelor nutritive sunt mai reduse. Astfel, specii

ca ceapa, usturoiul, prazul, castraveţii etc., cu sistem radicular slab dezvoltat, cer cantităţi mari de elemente nutritive în sol deşi au nevoi mici. De asemenea, speciile care consumă cantităţi destul de mari de elemente nutritive într-un timp scurt – spanacul, salata, ridichile de lună, au cerinţe mari deşi nevoile sunt mai reduse.

Pretenţiile plantelor legumicole faţă de elementele nutritive sunt diferite în funcţie de faza de vegetaţie. Cele mai mari cerinţe şi nevoi le au plantele în perioada formării organelor comestibile, pentru sintetizarea substanţelor de rezervă în vederea depozitării lor şi în faza tânără de plantule (răsad), când cerinţele sunt mari, deşi nevoile mici, dat fiind sistemul radicular slab dezvoltat şi posibilitatea redusă de aprovizionare din straturile mai adânci ale solului.

În funcţie de faza de vegetaţie, cerinţele plantelor sunt diferite şi faţă de concentraţia soluţiei solului şi respectiv a soluţiilor de fertilizanţi, aplicate extraradicular. Aceste cerinţe sunt mai mici la început, crescând pe măsură ce plantele înaintează în vegetaţie.

Pentru a ajunge la maturitatea de recoltare, plantelor legumicole trebuie să li se asigure un regim corespunzător de hrană şi o proporţie echilibrată între elementele nutritive şi în special între macroelementele N: P: K: Ca din sol. Consumurile sunt diferite în funcţie de specie, sistemul de cultură, sol, condiţiile climatice şi producţiile realizate.

Posibilităţi practice de satisfacere a pretenţiilor plantelor legumicole faţă de elementele nutritive

Pentru practica legumicolă interesează sursa de satisfacere a necesarului de elemente nutritive (îngrăşămintele) modul şi momentul de administrare, forma şi cantitatea necesară.

Sursele de asigurare a plantelor legumicole cu elemente nutritive sunt îngrăşămintele, care se grupează în: îngrăşăminte organice; îngrăşăminte organice verzi; îngrăşăminte chimice simple şi complexe; îngrăşăminte organo-minerale (ionitice); îngrăşăminte bacteriene.

Modul, momentul, cantitatea şi forma de administrare se stabilesc pentru fiecare specie, în funcţie de sistemul de cultură şi pretenţiile plantelor.

Dozele de îngrăşăminte ce se aplică la plante se stabilesc prin calcule, ţinându-se seama de tipul de sol, gradul de aprovizionare cu elemente nutritive, rezerva solului, producţia planificată, consumul specific de elemente minerale din sol, gradul de utilizare a substanţei active din îngrăşăminte, legat de particularităţile biologice şi factorii de vegetaţie.

Trebuie administrate cantităţi mai mari de îngrăşăminte decât cele reieşite din calcule, deoarece ele nu sunt folosite în totalitate de către plante în primul an, ci numai 50% azot, 40% fosfor şi 75% potasiu – din îngrăşămintele organice şi circa 80% azot, 25% fosfor şi 90% potasiu din îngrăşămintele chimice negranulate (Bălaşa M., 1973), iar un procent variabil se pierde în sol odată cu irigarea, în funcţie de gradul lor de solubilitate.

Ca *moment* de aplicare a îngrăşămintelor la culturile legumicole, se consideră că cea mai avantajoasă posibilitate este: fertilizarea de bază – odată cu pregătirea de toamnă a terenului – cu o proporţie de 60% din cantitatea totală stabilită, fertilizarea locală – odată cu plantatul sau semănatul – cu 15% din cantitate şi fertilizarea fazială – în mai multe etape în timpul vegetaţiei – cu o proporţie de 25%.

Forma de administrare este dată de însăşi starea lor fizică naturală, solidă sau lichidă. Administrarea la fertilizarea de bază şi locală este în formă solidă, iar în vegetaţie, solidă şi lichidă pentru culturile în câmp, protejate şi forţate şi numai lichidă pentru culturile în medii artificiale.

O atenţie deosebită trebuie acordată *raportului între elementele nutritive* la nivelurile cerute de specii. Importanţă mare trebuie acordată potasiului, pentru a-l păstra între limite normale deoarece creşterea excesivă a cantităţii lui, determină scăderea calitativă a legumelor prin acumularea de K în detrimentul altor elemente, în special al microelementelor Mg, Fe, Cu etc.

În legumicultură, cele mai bune rezultate se obţin prin folosirea combinată a îngrăşămintelor organice cu cele minerale, îngrăşămintele organice putând fi înlocuite şi cu cele verzi, iar cantităţile trebuie bine stabilite, evitându-se atât excesul cât şi deficitul, ambele fiind dăunătoare.

3.2.6. FACTORII COSMICI

RUXANDRA CIOFU

Ştiinţa modernă redescoperă astăzi cunoştinţele foarte avansate privind influenţele astrale asupra mediului biologic care au fost descoperite de civilizaţiile egiptene, mesopotamiene, chineze, aztece şi s-au regăsit ulterior în experienţa ţăranilor noştri. Aceste cunoştinţe, cu referire mai ales asupra zilelor mai favorabile decât altele pentru semănat, recoltat, efectuarea lucrărilor solului, monta animalelor, tratamentelor fitosanitare, tăierea pomilor, lucrări în vie şi vinificaţie etc., s-au transmis oral de-a lungul timpului.

Ritmurile cosmice anuale şi diurne, legate de activitatea solară şi de evoluţia aştrilor pe bolta cerească, au o influenţă marcantă în fiziologia tutu-

ror fiinţelor vii, determinând bioritmuri specifice, iar natura şi omul sunt mai mult sau mai puţin influenţate de ele.

Soarele, prin mişcarea sa pe cer, determină ciclul sezonier anual, care este împărţit în două jumătăţi de către cele două solstiţii. Începând de la solstiţiu de iarnă (21 decembrie), soarele este ascendent şi durata zilei creşte, iar după solstiţiu de vară (21 iunie), soarele este descendent şi zilele sunt din ce în ce mai scurte. Influenţa acestor ritmuri asupra luminii vegetale se manifestă concret în declanşarea proceselor vitale ale plantelor după depăşirea solstiţiului de iarnă şi invers, prin încetinirea lor după solstiţiul de vară. Faza ascendentă favorizează urcarea sevei în plante şi din acest motiv, este perioada în care se realizează cu cele mai bune rezultate lucrările de tăiere a mlădiţelor pentru altoi şi altoire. Faza descendentă stimulează mai mult creşterea rădăcinilor, reduce circulaţia sevei şi este propice pentru lucrări de plantare, administrare a compostului, gunoiului lichid, încorporarea îngrăşămintelor verzi şi tăierea pomilor (Sattler Wistinghausen, 1994).

Prima perioadă este considerată de „expiraţie" a forţelor terestre, iar cea de-a doua, de „inspiraţie" a acestora (Papacostea P., 1994). Aceste procese ample au o corespondenţă diurnă în viaţa plantelor. Astfel, în perioada de expansiune (între orele 3 şi 15) este accentuată evapotranspiraţia şi tendinţa sevei şi a substanţelor nutritive din sol de a urca în plante, în timp ce în perioada de contracţie (între orele 15 şi 3), aceste procese au sens descendent.

Efectul activităţii solare asupra creşterii plantelor este susţinut de influenţa Lunii şi a planetelor Mercur şi Venus, în timp ce în procesele de înflorire, maturare şi concentrarea materiei solide în seminţe este importantă activitatea planetelor Marte, Jupiter, Saturn.

Luna are, de asemenea, influenţe foarte puternice asupra proceselor vitale. Din combinaţia efectelor mişcării Lunii şi a Pământului, prin raportare la Soare şi la banda de constelaţii zodiacale, rezultă mai multe tipuri de ritmuri ale mişcării Lunii cu influenţe diferite asupra vegetaţiei.

Ritmul sinodic, cel mai uşor de observat, este caracterizat prin repetarea în fiecare lună a celor patru faze: lună nouă, pătrarul întâi, lună plină şi pătrarul doi (fig. 3.2.8.1). Acest ritm este rezultatul poziţiei Lunii faţă de Soare şi are legătură cu datele de însămânţare.

Încă din 1564, în lucrarea „La maison rustique", Esteinne Ch. şi Liebault Jean fac următoarele recomandări: „plantele ierboase se vor semăna la lună nouă şi se vor recolta când luna creşte în lumină; acum se vor recolta castra-

veţii, pepenii, dovleceii şi toate rădăcinoasele ca: usturoiul, ridichile, napii, hreanul şi altele cu excepţia cepelor, cu care procedează din contra".

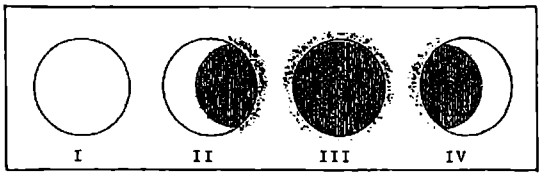


Fig. 3.2.8.1 - Fazele Lunii

În Italia constatările seculare privind influenţele fazelor lunii asupra seminţelor au dus la fundamentarea unor reguli tradiţionale, dar nedovedite ştiinţific cum ar fi:

- seminţele mici de legume trebuie semănate în primul pătrar (luna în scădere), iar cele de dimensiuni mai mari în ultimul pătrar (când luna creşte);
- legumele de la care se consumă părţi aeriene ale plantei (frunze, tulpini, flori, fructe) se vor semăna când luna creşte, iar seva va avea o circulaţie ascendentă mare, în timp ce legumele pentru rădăcini se seamănă când luna descreşte şi în consecinţă circulaţia sevei descreşte;
- plantele de zi lungă, cu tendinţă de a forma uşor tulpini florifere (salată, ridichea de lună) trebuie semănate în perioada cu lună veche, în timp ce plantele la care creşterile puternice determină producţii mari (dovlecei, fasolea, mazărea) trebuie semănate când luna este plină. În acest caz, plantele urcătoare ca tomatele, vor avea tutori mai înalţi;
- semănatul în răsadniţe primăvara, trebuie făcut în primul pătrar, la lună plină.

În prezent, numeroşi cercetători manifestă interes pentru demonstrarea ştiinţifică a influenţelor solare, lunare şi planetare asupra creşterii şi dezvoltării plantelor. S-a constatat existenţa unei legături de compatibilitate a anumitor culturi cu datele de semănat.

După Azzi D., 1954, plantele de ceapă obţinute din semănături efectuate când luna descreşte (care au primit puţină lumină lunară până la răsărit) au dezvoltat bine bulbul, nu s-au bifurcat şi au fructificat târziu. În schimb, seminţele care au primit multă lumină (semănate în faza de creştere a Lunii) s-au comportat invers, dând plante cu înflorire precoce (fig. 3.2.8.2).

Heinze Hans (citat de Soltuer Dominique, 1980) subliniază diferenţele de 20-30 % obţinute la producţiile de cartofi soiul „Grata", dacă plantarea s-a făcut în constelaţiile: Taur, Fecioară şi Capricorn, efectul fiind accentuat dacă în cultură s-a administrat preparatul biodinamic 501 care conţine silicea de corn (fig. 3.2.8.3).

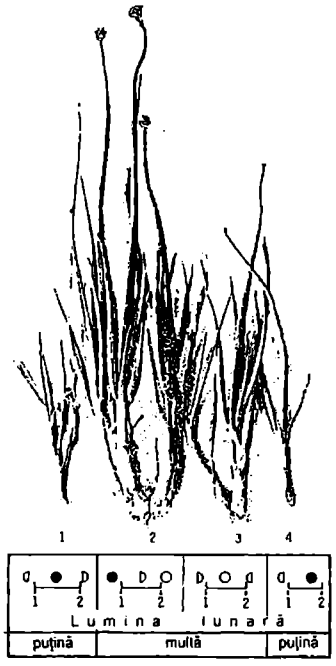


Fig. 3.2.8.2 – Efectul razelor Lunii asupra dezvoltării la ceapă
(după Azzi G., 1954)

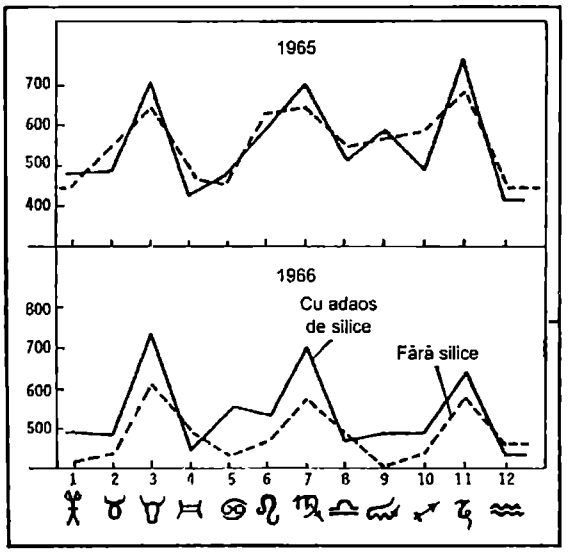


Fig. 3.2.8.3 – Influența Lunii și a constelațiilor asupra producției de cartof
(după Heinze, citat de Soltuer Dominique, 1980)

Experiențele efectuate în Germania au arătat că semănatul semințelor de sfeclă în perioada când Soarele este în Vărsător și cu poziția Lunii în dreptul unei constelații care favorizează semințele influențează pozitiv creșterea plantelor, dezvoltarea sistemului foliar, rezistența la afide.

Fructele de tomate se coc mai bine dacă semănatul se face când Soarele este în Vărsător decât atunci când este în Pești (în această perioadă fiind favorizat atacul ciupercilor parazite care îngreunează maturarea fructelor).

Kolisko L. (citat de Aubert C., 1977) constată că la tomate producțiile de fructe sunt mai mari la semănatul efectuat cu 2 zile înainte de lună nouă. Abundența razelor lunare în timpul perioadei de semănat-răsărit influențează favorabil înflorirea și fructificarea. Diferențele de producție pot atinge 1,5–3 kg/plantă (fig. 3.2.8.4). Aceleași diferențe de producție și de calitate s-au marcat și la morcov, fasole, mazăre, cereale.

Ritmul sideral al mișcării Lunii, determinat de revenirea acesteia în dreptul aceleiași stele fixe cu efect asupra poziției Lunii în dreptul anumitor constelații zodiacale, favorizează creșterea anumitor organe ale plantelor.

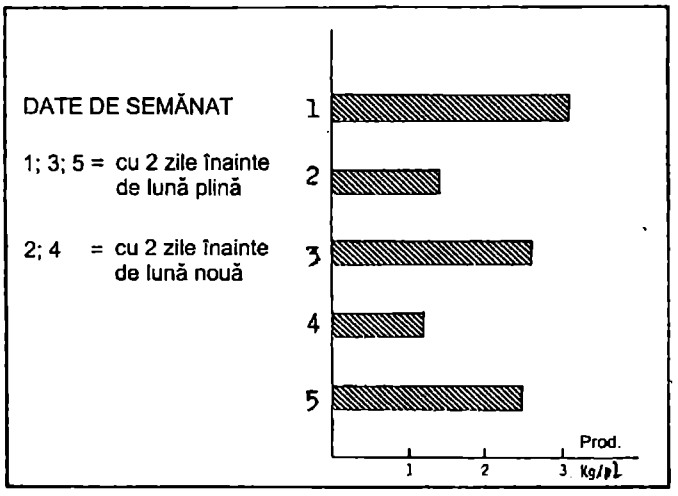


Fig. 3.2.8.4 - Acţiunea Lunii asupra producţiei de tomate
(după Kolisko L., citat de Aubert C., 1997)

Cercetări meritorii în acest domeniu a făcut Thun Maria (1980), care urmărind ritmul sideral al Lunii, a indicat pentru practică, anual, momentele optime şi datele precise pentru semănatul diferitelor specii, alcătuind un calendar al semănăturilor.

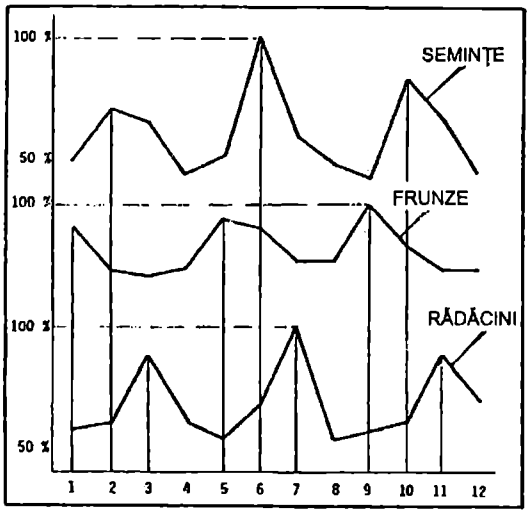


Fig. 3.2.8.5 – Influenţa Lunii şi a constelaţiilor asupra creşterii şi dezvoltării ridichilor
(după Heinze Hans, 1966)

Experienţele efectuate de către Thun şi Heinze în 1965 şi 1966 cu ridichi de lună semănate în cele 12 constelaţii ale unei luni lunare, au arătat influenţa diferitelor zodii asupra producţiilor înregistrate la diferite organe (fig. 3.2.8.5).

Rezultatele obţinute în numeroase experienţe de către cercetătorii menţionaţi le-au permis să grupeze constelaţiile zodiacale în 4 grupe „Trigoane" şi să sugereze influenţa acestora asupra diferitelor părţi ale plantelor (fig. 3.2.8.6).

În sensul vechii doctrine despre cele patru elemente, se pot recunoaşte la plante următoarele legături: pământ-rădăcină; apă-frunze; aer, lumină-tul-

pini, flori; foc-fructe, seminţe. Pentru fiecare element se găsesc în zodiac trei constelaţii aşezate în trigon, care acţionează împreună asupra uneia din tendinţele plantei (Wistinghausen Sattler, 1994). Într-un sol bine îngrijit, vitalizat prin aplicarea în mod regulat al biopreparatelor, forţele constelaţiilor zodiacale care se găsesc într-un trigon pot influenţa pozitiv plantele care se găsesc în acel câmp, deoarece Luna trece prin dreptul acestor constelaţii.

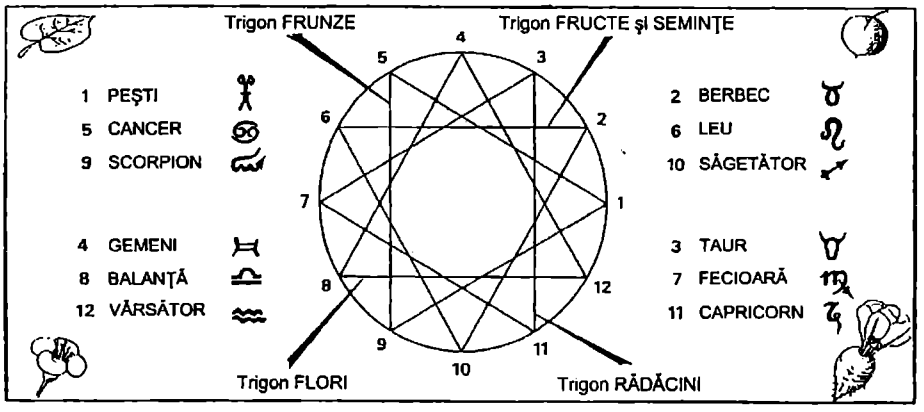


Fig. 3.2.8.6 – Cele patru grupe de constelaţii zodiacale şi influenţa lor presupusă asupra diferitelor părţi de plante (după Soltuer Dominique, 1980)

Ritmul tropical al mişcării Lunii este marcat de poziţiile alternative ale acesteia în punctele cel mai nordic şi cel mai sudic faţă de ecuatorul ceresc. În faza „suitoare" (de la Săgetător la Gemeni) este favorizată circulaţia sevei, iar în cea „coborâtoare" (de la Gemeni la Săgetător), circulaţia sevei se reduce, favorizându-se creşterea rădăcinilor. În această fază se recomandă efectuarea plantărilor şi administrarea compostului sau îngrăşămintelor lichide şi verzi. Fructele recoltate în perioada ascendentă se păstrează timp mai îndelungat în stare proaspătă.

Ritmul draconic reprezintă momentul trecerii Lunii prin latitudinea cerească „nod Lunar". Dacă momentul de intersectare a orbitei lunare cu ecuatorul ceresc coincide cu conjuncţia Lună-Soare, are loc o eclipsă solară. Semănatul în timpul eclipsei solare afectează puternic plantele şi determină apariţia unor modificări profunde în morfologia acestora, tulburări de creştere şi o calitate biologică inferioară. Efecte similare produc şi simplele treceri ale lunii prin punctele nodale. Din această cauză aceste zile ar trebui evitate pentru semănat, pregătirea solului, lucrări de întreţinere precum şi stropire cu preparate biodinamice.

Soltuer Dominique (1980) sintetizează părerile unor cercetători şi trage concluzia că Luna acţionează asupra plantelor prin următoarele mecanisme:

Lumină

Razele lunare sunt mai penetrante ca cele solare deci acţionează chiar în condiţii de nebulozitate (de exemplu, în junglă ajung la sol 2 % din razele solare şi 27 % din cele lunare).

Lumina lunară acţionează asupra inducerii înfloririi. De exemplu, la ceapă, lumina insuficientă pentru fotosinteză este suficientă pentru mecanismele fotoperiodismului.

Seminţele semănate superficial şi tinerele plante vor primi mult mai puţină lumină lunară dacă semănatul are loc în perioada de creştere decât de descreştere a Lunii.

Aceste concluzii au permis următoarele recomandări:

- se vor semăna la lună în creştere plantele pentru fructe: mazăre, fasole, tomate, cereale etc.
- se vor semăna la lună în descreştere plantele la care interesează stadiul vegetativ: rădăcinoase, tuberculifere, vărzoase, salata etc. (astfel vor forma repede tulpini florifere).

Forţa de atracţie

Se cunoaşte influenţa conjugată a Lunii şi Soarelui asupra mareelor. Atracţia lunară este spectaculoasă asupra masei de apă a oceanelor, dar ea există şi asupra lichidelor din ţesuturilor vegetale şi animale.

Robert Frederick (1978) constată că circulaţia sevei în plantele de bambus şi de trestie de zahăr urmează pulsaţiile mareelor cu perioada de 3-6 ore de creşteri foarte rapide, urmate de o perioadă de reflux de aceeaşi durată, cu creşteri foarte slabe. Deci, urcarea sevei brute în plante nu depinde numai de cauze fiziologice ci şi de mecanismele atracţiei lunare. Aceasta explică recomandările făcute cultivatorilor cu privire la efectuarea tăierilor în timpul vegetaţiei când luna descreşte deci când afluxul de sevă este mult mai slab.

Modificarea câmpului magnetic al pământului

Plantele reacţionează la această modificare produsă de către ciclul solar şi lunar prin diferenţe de creşteri şi de rezistenţă la boli şi dăunători.

Se pare că diferenţele locale de câmp magnetic explică unele anomalii de creştere apărute la legume şi pomi fructiferi.

Recunoaşterea acţiunii conjugate a Lunii şi planetelor asupra creşterii şi dezvoltării plantelor, a fundamentat elaborarea calendarului planetar aplicat în agricultură, pornind de la lucrările lui Steiner Rudolf, care la

începutul secolului XX a fondat **biodinamia**, metodă agrobiologică perfecționată ulterior de către discipolul său Pfeiffer E. și care, în prezent, este mult aplicată în unele țări ca Germania, Elveția și Franța.

Agricultura biodinamică este o ramură a agrobiologiei care acordă o importanță deosebită forțelor telurice și cosmice. Se realizează astfel practici agricole care țin cont de diversitatea „comunităților vegetale", ciclurile de viață ale acestora și substanțele propriei alcătuiri care sunt puse în acțiune de forțe chimice sau fizice proprii.

Metoda biodinamică utilizează calendarele planetare realizate și editate în fiecare an pe luni, indicând datele și zilele favorabile pentru semănat sau repicat diferite plante.

Se pare însă că acțiunea Lunii și a planetelor este intermediată de microflora din sol care este perturbată de îngrășăminte și erbicide. Pe solurile îngrășate necorespunzător, cu gunoi nefermentat și îngrășăminte chimice, mai ales în condiții de irigare, semănatul la lună plină determină o scădere a calității biologice. În schimb, pe solurile cu vitalitate bună realizată prin agricultura biodinamică, influența fazelor lunare nu se face simțită.

Calendarul planetar este deci un mijloc complementar al tehnicilor de favorizare a activităților biologice din sol, de creștere a rezistenței plantelor la boli și de sporire a producțiilor, rezultate dintr-o mai bună alegere a datelor de semănat și plantat.

Practicienilor care vor să se ocupe și să utilizeze în culturile lor influențele cosmice, Sattler Wistinghausen le recomandă următoarele: să țină o evidență cât se poate de precisă cu privire la toate măsurile executate; să facă numeroase observații atente; să nu uite mai ales, că factorul cosmic este numai unul dintre numeroșii factori care determină dezvoltarea unei culturi. Autorul subliniază că observațiile proprii și experiența personală sunt de cea mai mare importanță și trebuie mereu verificate în mod autocritic cu ajutorul faptelor, iar metodele și experiențele confirmate de practică trebuie să rămână baza gospodăririi sistematice a fermei.

PRINCIPIILE DEZVOLTĂRII INTENSIVE A PRODUCȚIEI DE LEGUME

Dezvoltarea intensivă a legumiculturii reprezintă strategia de perfecționare a acțiunilor prin care factorii implicați în procesul de producție sunt valorificați cât mai bine în vederea obținerii unor producții mari și eficiente.

În acest cadru, două elemente sunt esențiale: producția medie, care determină în mod direct nivelul producției totale și eficiența economică determinată de creșterea productivității muncii, îmbunătățirea calității produselor, reducerea cheltuielilor și creșterea profitului.

Principiile intensivizării legumiculturii sunt specifice pentru diferite țări și prezintă o serie de aspecte particulare determinate de gradul de dotare cu mijloace tehnice și materiale.

Deși în țara noastră, de-a lungul timpului, s-au făcut unele eforturi pentru dezvoltarea intensivă a legumiculturii, rămânerea în urmă, concretizată în producțiile scăzute, se explică prin: gradul mare de fărâmițare și dispersare a suprafețelor cultivate; nivelul scăzut al tehnologiilor aplicate; insuficienta dotare tehnico-materială; lipsa unui cadru juridic și a managementului adecvat; instabilitatea pieței; lipsa accentuată a resurselor financiare; sprijinirea și cointeresarea materială redusă a producătorilor.

Strategia de redresare și dezvoltare a legumiculturii, propune eliminarea acestor neajunsuri în vederea dinamizării procesului de intensivizare a producției în acest sector.

4.1. ZONAREA, CONCENTRAREA, PROFILAREA, SPECIALIZAREA ȘI INTEGRAREA PRODUCȚIEI

SILVIU APAHIDEAN

Măsurile organizatorice fundamentale pentru intensivizarea legumiculturii sunt: zonarea, concentrarea, profilarea, specializarea și integrarea producției, care creează cadrul propice de practicare a tehnologiilor moderne, bazate pe mecanizare, irigare, chimizare, ca și posibilitatea valorificării profitabile a unei producții de calitate și diversificate ca sortiment și destinație (consum proaspăt, industrializare, export).

Zonarea legumiculturii

Obținerea unor producții rentabile în legumicultură este condiționată de stabilirea celor mai potrivite zone de cultură pentru diferitele specii și soiuri de legume, în deplină concordanță cu cerințele acestora față de factorii pedoclimatici.

Zonarea constă în repartizarea teritorială a culturilor, în raport cu cerințele plantelor față de factorii de mediu, cu caracteristicile pedoclimatice și socio-economice ale fiecărui teritoriu.

Zonele reprezintă teritorii cu caracteristici omogene și cu un profil de producție determinat, limitele lor nefiind considerate în mod static, ci în mișcare (Nilca V., 1972). Zona de producție legumicolă este considerată un teritoriu cu caracteristici omogene în care condițiile naturale sunt asemănătoare, iar mijloacele de producție echivalente (Ceaușescu I., 1979).

Nivelul ridicat al producției legumicole care se realizează în țările cu o agricultură performantă se datorează, printre altele, în mare măsură procesului de zonare a culturilor de legume. Astfel, în SUA, din cele 52 de state, producerea legumelor în câmp are o pondere ridicată numai în șase state (California, Florida, Texas, Michigan, Arizona, Wisconsin) care asigură peste 50% din producția totală de legume. O situație asemănătoare se regăsește și în țările din Comunitatea Europeană. Astfel, în Spania, Italia, Grecia, au sporit suprafețele ocupate de culturile termofile, iar în Olanda, Franța s-au dezvoltat culturile forțate și protejate de legume.

În zonarea producției de legume se ține cont de factorii geografici, climatici, pedologici și socio-economici (fig. 4.1.1).

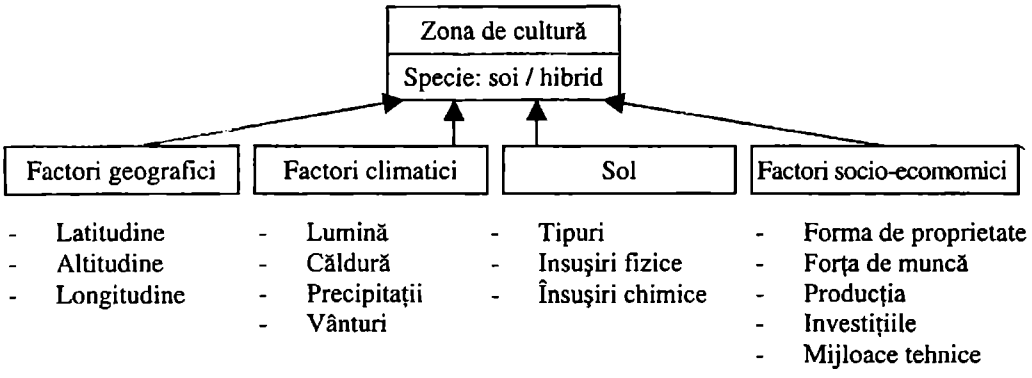


Fig. 4.1.1 – Schema factorilor de determinare a zonei de cultură
(după Ciofu Ruxandra, 1994)

Dintre factorii geografici se au în vedere altitudinea, latitudinea și longitudinea.

Factorii climatici se referă la căldură, lumină, precipitaţii şi vânturi, care sunt neuniformi pe teritoriul ţării şi prezintă o evoluţie diferită în timpul anului. Dintre aceştia, căldura este principalul criteriu de zonare în legumicultură. Astfel, în lucrările de zonare se evidenţiază potenţialul termic: numărul zilelor fără îngheţ, suma temperaturilor pozitive, suma temperaturilor mai mari de 10 ^{0}C şi de 15 ^{0}C, data medie a ultimului îngheţ de primăvară şi a primului îngheţ de toamnă.

Lumina, în timpul perioadei de vegetaţie a plantelor, este în limite normale. La amplasarea serelor şi solariilor aceasta are o importanţă deosebită, deoarece trebuie alese zonele în care durata de strălucire a soarelui este mai mare în perioada de toamnă-iarnă, când lumina este în deficit. Apa este un factor mai puţin limitativ pentru cultura legumelor, deoarece, în condiţii normale, lipsa apei din anumite zone sau din anumite perioade ale anului poate fi suplinită prin lucrările de irigaţii.

Factorii pedologici prezintă un grad mai mare de stabilitate şi se analizează tipurile de sol, precum şi însuşirile chimice şi fizice ale acestora. Pentru cultura legumelor sunt preferate solurile uşoare spre mijlocii, cu structură glomerulară, profunde, cu fertilitate ridicată.

Factorii socio-economici sunt analizaţi sub aspectul cerinţelor populaţici pentru consumul de legume, asigurarea forţei de muncă, tradiţia pentru cultura legumelor, precum şi asigurarea bazei tehnico-materiale.

În ţara noastră, lucrările de zonare a legumiculturii au început în 1953, când s-a pus un accent deosebit pe dezvoltarea culturilor de legume în zonele preorăşeneşti pentru asigurarea populaţiei urbane cu legume proaspete. A doua etapă de zonare s-a derulat în perioada 1956-1961, când s-au delimitat pe teritoriul ţării şase zone legumicole. A treia etapă de zonare a avut loc în perioada 1974-1975, stabilindu-se astfel trei zone de favorabilitate pentru cultura legumelor (fig. 4.1.2) şi anume:

Zona I - reprezentată de Câmpia de Sud şi cea din vestul ţării, subdivizată în două subzone:

- *Subzona I* cuprinde partea de sud-est (Lunca Dunării, Câmpia Băileştiului, a Burnasului şi a Bărăganului). Se caracterizează pentr-un climat de stepă, cu 400-500 mm precipitaţii anuale, 10-11^{0}C temperatură medie anuală, 55-65% umiditatea relativă a aerului, cu soluri brune , deschis de stepă, cernoziomuri, aluvionare, nisipoase. Verile sunt călduroase iar iernile sunt aspre, zăpada fiind spulberată de vânt;
- *Subzona a II-a* este reprezentată de Câmpia de Vest a Banatului şi Crişanei. În această zonă se înregistrează 550-650 mm precipitaţii, 10,5-11 °C

temperatura medie anuală, 65-75% umiditate relativă a aerului. Se caracterizează prin veri călduroase şi ierni blânde. Solurile predominante sunt cernoziomuri, brune de pădere, aluvionare, nisipuri solificate.

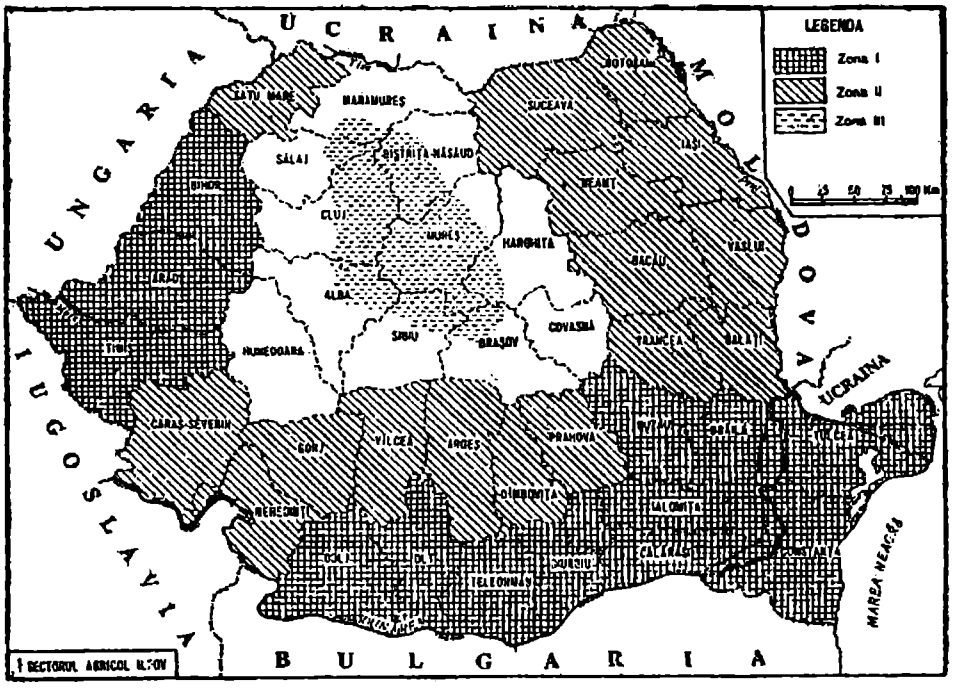


Fig. 4.1.2 – Zonele legumicole din România

În zona I se găseşte cea mai mare suprafaţă cultivată cu legume, cu numeroase bazine specializate în anumite culturi. Zona este favorabilă pentru toate speciile legumicole, dar au pondere mare cele termofile (tomate, ardei, vinete, pepeni, castraveţi, fasole). Se practică toate sistemele de cultură şi există condiţii foarte favorabile pentru culturile timpurii. În această zonă sunt amplasate şi majoritatea fabricilor de conserve, deoarece se poate asigura mai uşor materia primă necesară.

Zona a II-a cuprinde partea de nord a Munteniei şi Olteniei, Câmpia Moldovei şi o parte din Podişul Transilvaniei. Se caracterizează printr-un climat de silvostepă, cu precipitaţii anuale de 450-550 mm, temperatură medie anuală de 9-10°C şi o umiditate relativă a aerului de 65-80%, fiind predominante solurile brune. Se pot cultiva toate speciile de legume, dar zona este deficitară în culturi timpurii.

Zona a III-a cuprinde regiunile de dealuri din Transilvania, Oltenia, Muntenia şi Moldova. Se caracterizează prin precipitaţii anuale de 550-650

mm, temperatură medie anuală de 8-8,7 °C şi umiditate relativă a aerului de 57-65%. În această zonă, iernile sunt aspre şi verile călduroase. Se cultivă, în principal, speciile mai puţin pretenţioase faţă de căldură: rădăcinoase, vărzoase, şi bulboase. Suprafeţele cultivate cu legume sunt grupate în special în bazinele din jurul oraşelor Cluj-Napoca, Târgu-Mureş, Sibiu, Bacău, Suceava, Rădăuţi. Zona este deficitară în culturile timpurii datorită condiţiilor mai puţin favorabile şi nu este recomandată pentru culturile termofile.

Concentrarea

În cadrul procesului de dezvoltare intensivă a legumiculturi, concentrarea este o măsură organizatorică ce presupune gruparea suprafeţelor legumicole în perimetre mari, în deplină concordanţă cu zonarea, în scopul valorificării şi aplicării unor tehnologii moderne, în vederea satisfacerii necesităţilor pentru consumul de legume şi asigurarea unor cantităţi corespunzătoare de materie primă pentru fabricile de conserve, precum şi pentru export.

Prin procesul de concentrare se realizează o serie de avantaje cum sunt:

- amplasarea culturilor legumicole în zonele cele mai favorabile;
- se asigură condiţii pentru organizarea raţională a teritoriului în scopul amenajării pentru irigaţii şi mecanizarea lucrărilor;
- asigură condiţii pentru organizarea unor ferme mari, competitive, precum şi pentru asocierea fermelor mai mici în scopul realizării unei activităţi performante;
- permite realizarea unor investiţii de interes comun, pentru mai mulţi cultivatori, cum sunt: amenajarea de drumuri, sisteme de irigaţii, alimentarea cu energie electrică, dotarea cu tractoare şi maşini agricole;
- asigurarea condiţiilor pentru dezvoltarea industriei de prelucrare a legumelor prin conservare sau congelare;
- crearea condiţiilor pentru integrarea activităţii de producţie cu cea de valorificare.

Prin **profilare** se urmăreşte sporirea proporţiei în care se cultivă plantele legumicole într-o unitate productivă. Când ponderea legumelor depăşeşte 50%, unitatea poate fi considerată profilată pe producerea legumelor. Profilarea unităţilor creează premisele pentru realizarea unor parametri de producţie şi economici superiori.

Specializarea presupune restrângerea numărului de specii legumicole cultivate într-o unitate la 2-3 sau chiar una singură. Aceasta se poate realiza numai ca urmare a unui grad ridicat de concentrare şi profilare a producţiei. Cu cât numărul de culturi este mai redus cu atât este mai pro-

nunțat caracterul de specializare. Specializarea permite perfecționarea forței de muncă, restrângerea numărului de utilaje agricole și tipizarea acestora, aplicarea unor tehnologii cu caracter industrial, cu un grad ridicat de mecanizare, care să contribuie la sporirea eficienței economice.

Specializarea fermelor se poate realiza pe baza sistemului de cultură sau după direcția de valorificare a producției. Astfel, în funcție de sistemul de cultură fermele pot fi specializate pentru producerea legumelor în câmp, sere sau solarii, pentru producerea răsadurilor, a semințelor de legume sau a ciupercilor. Ținând cont de direcția de valorificare a producției, fermele se pot specializa pentru valorificarea acesteia pentru consum în stare proaspătă sau pentru industrializare.

În țările cu agricultură performantă procesele de concentrare, profilare și specializare sunt deosebit de accentuate. Aceste procese au fost posibile datorită faptului că statul prin măsuri sau legi speciale a favorizat concentrarea producției. Așa de exemplu, în Anglia, încă din anul 1950, a funcționat un program denumit „Agricultura Act." cu etape bine determinate prin care s-a urmărit sporirea suprafețelor exploatațiilor agricole, creșterea producției, reducerea proprietarilor agricoli, în paralel cu sporirea gradului de mecanizare a lucrărilor agricole. Ca urmare a procesului de concentrare, concomitent cu modernizarea condițiilor de producție, a urmat creșterea gradului de specializare care a permis sporirea producțiilor și realizarea unei eficiențe economice ridicate. Paralel cu procesul de concentrare a producției și, astfel, sporirea suprafețelor fermelor, pot fi sprijinite și fermele mici în vederea asocierii în unități mai mari și rentabile. Astfel, statul, prin mijloace specifice, poate contribui cu fonduri la dezvoltarea și modernizarea acestora.

În Franța, Belgia, Olanda, din anul 1962, au fost puse în practică o serie de programe care au avut ca scop asigurarea și grăbirea procesului de concentrare și specializare a producției agricole, ceea ce a condus la modernizarea agriculturii. Astfel, prin programele adoptate s-a urmărit acordarea de despăgubiri celor care renunțau la activitatea din agricultură și predau terenul altor ferme pentru mărirea suprafețelor acestora; sprijinirea fermelor în vederea modernizării; s-au organizat societăți specializate în amenajarea noilor ferme, pe principii moderne, cu rentabilitate ridicată, susținute cu credite avantajoase pentru producători.

Ca urmare a acțiunilor de concentrare, specializare și profilare a producției din agricultură, corelate cu cele de modernizare a procesului de producție, scade semnificativ ponderea populației ocupate în acest sector de activitate.

În România, ca de altfel şi în celelalte ţări din Europa Centrală şi de Est, procesul de concentrare, specializare şi profilare a fost dezvoltat relativ târziu. Astfel, în România, după anul 1967, a fost derulat un program care avea ca scop accelerarea procesului de concentrare şi specializare a producţiei prin care, în legumicultură, se avea în vedere şi zonarea producţiei. Au fost dimensionate corespunzător fermele legumicole şi s-au creat unităţi specializate în producerea legumelor, cu suprafeţe de 100-300 ha la cultura legumelor în câmp şi 50-200 ha pentru cele din sere.

Datorită însă sistemului politic din perioada respectivă, nu s-a ţinut cont de proprietatea privată asupra pământului, fapt ce a dus după, 1990, ca urmare a procesului de retrocedare a terenurilor foştilor proprietari, la fărâmiţarea majorităţii exploataţiilor agricole. Astfel, pentru refacerea procesului de concentrare, profilare şi specializare sunt necesare programe speciale care însă trebuie să ţină cont de proprietatea privată asupra pământului, dar care să stimuleze asocierea producătorilor pentru a reuşi să practice o agricultură performantă, în condiţii de eficienţă economică sporită.

O formă superioară de organizare a producţiei o constituie procesul de **integrare** care se poate realiza pe orizontală sau pe verticală.

Integrarea pe orizontală constă în asigurarea unor condiţii de cooperare între producători în aşa fel încât să le permită reducerea cheltuielilor de producţie şi o valorificare mai bună a producţiilor. Astfel, în domeniul legumicol, se poate realiza, prin relaţii de cooperare, o mai bună exploatare a tractoarelor şi maşinilor agricole, procurarea de seminţe, îngrăşăminte şi pesticide etc.

Integrarea pe verticală presupune reunirea procesului de producere a legumelor cu cel de prelucrare şi valorificare a acestora. Coordonarea acestor procese revine „integratorului" care are rol determinant în conducerea procesului de producţie şi căruia i se subordonează toate celelalte activităţi. Integrarea pe verticală asigură corelarea dintre activităţile de producţie, prelucrare şi valorificare, în condiţiile realizării de beneficii maxime.

Un exemplu elocvent îl reprezintă integrarea dintre unităţile de industrie prelucrătoare de legume şi unităţile de producţie. În cadrul acestui sistem de organizare, fabrica de conserve este „integratorul", integrarea pe orizontală este reprezentată de asocierea fermierilor între ei, iar integrarea pe verticală se face între fermieri şi fabricile de conserve. Integratorul arendează pământul de la fermieri, iar aceştia folosesc şi lucrează pământul în continuare, dar în condiţiile respectării recomandărilor şi intereselor integratorului.

Prin integrare se realizează o reducere a cheltuielilor de producție și o eficiență maximă a investițiilor. De asemenea, se ajunge la o îmbunătățire a calității produselor finite datorită corelării perioadei de recoltare cu cea de prelucrare.

4.2. SISTEME DE CULTIVARE A PLANTELOR LEGUMICOLE

VICTOR POPESCU

Necesitatea eșalonării consumului de legume în tot cursul anului a determinat diversificarea sistemelor de cultivare, care se pot clasifica folosind următoarele criterii:

După locul de cultură – se deosebesc culturi în câmp și culturi în diferite spații protejate sau forțate.

În cazul *culturilor în câmp,* plantele cresc și se dezvoltă până la recoltare în teren deschis, fără protecție.

La culturile în diferite spații plantele vegetează într-un anumit climat care este dirijat pe tot parcursul ciclului de cultură pentru a obține legume iarna, în extrasezon, sau numai pe anumite perioade (cu scopul de a grăbi apariția produselor în perioada de primăvară devreme, sau pentru a prelungi consumul de legume toamna). În cadrul acestor sisteme de cultură se deosebesc: culturi forțate, culturi protejate și culturi adăpostite.

Culturile forțate se efectuează în spații închise (sere încălzite acoperite cu sticlă sau cu materiale plastice, răsadnițe calde) în care factorii de vegetație sunt dirijați pe întreg ciclul de cultură, iar produsele proaspete se obțin în perioade deficitare ale anului, respectiv iarna, primăvara devreme sau toamna.

Culturile protejate se efectuează în diferite construcții mai simple (solarii, adăposturi joase din materiale plastice, răsadnițe reci) și beneficiază numai parțial de un microclimat artificial. În interiorul acestor construcții se asigură o temperatură cu 2-5° C mai ridicată decât în exterior.

Pentru o protejare mai bună a culturilor se poate recurge și la dubla acoperire a construcțiilor cu materiale plastice flexibile, respectiv cu polietilenă sau cu policlorură de vinil. Experiențe efectuate în Italia, la tomate, în sere acoperite cu diferite materiale plastice (polietilenă, policlorură de vinil), au condus la concluzia că învelitoarea din folie dublă de PVC (0,15 mm folia exterioară și 0,06 mm folia interioară) a permis obținerea unor producții mai mari și mai timpurii, comparativ cu cele obținute sub învelitoare din folie dublă de polietilenă (Magnani, 1989).

Dezbaterile cu privire la folosirca serelor acoperite cu sticlă sau a celor acoperite cu materiale plastice a scos în evidență faptul că ambele prezintă avantaje şi dezavantaje şi de aceea se vor folosi în paralel în viitor (Vergniaud, 1990).

Culturile adăpostite se apără de intemperii prin mijloace simple, sub formă de obstacole împotriva vântului (terenuri adăpostite natural, perdele şi culise de protecție etc.) sau a frigului (clopote şi paravane individuale, folii din materiale plastice aşezate direct peste culturi, fig. 4.2.1).

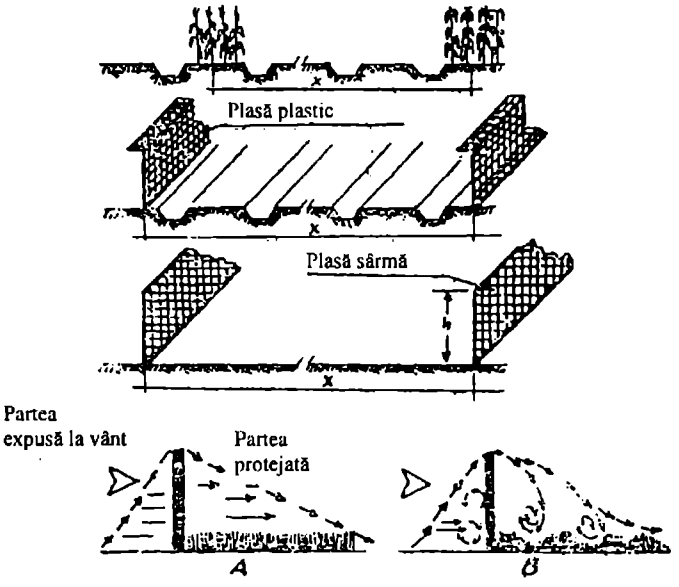


Fig. 4.2.1 - Protejarea culturilor termofile în câmp cu culise de porumb, plase din plastic sau sârmă: A - perdea penetrabilă; B - perdea impenetrabilă

În S.U.A., se practică diferite metode de protejare a plantelor (Ştefan N, 1967) care se pot folosi cu bune rezultate şi în țara noastră. Terenul se modelează sub formă de brazde orientate pe direcția sud-vest, late de 1,80 m şi lungi de 95 m. Tomatele se seamănă mecanizat, pe partea sudică a brazdei, iar la distanța de 35 cm se face imediat montarea culiselor de hârtie (fig. 4.2.2). În mod practic la capătul rândurilor se fixează nişte araci lungi de 1,2 m cu diametrul de 6-8 cm, bătuți bine în pământ (50 cm), în poziție puțin înclinată. La înălțimea de 60 cm pe cei doi araci se întind două fire paralele de sârmă. Din 10 în 10 m se fixează araci mai subțiri cu diametrul de 5 cm şi înalți de 1,2 m. Pe acest schelet se întinde de la un capăt la altul al rândului o coală de hârtie de împachetat lată de

90 cm. Baza hârtiei se prinde cu un strat de pământ, iar din 20 în 20 cm, de o parte şi de alta a ei, se înfig nuiele lungi de 1,2 – 1,4 m.

Acest sistem de adăpostire creează un microclimat favorabil pentru plante şi protejează tomatele în bună măsură împotriva temperaturilor scăzute. Sub acest tip de adăpost, tomatele rezistă la scăderi de temperatură până la –3 °C când plantele sunt mici şi până la 2 °C în timpul înfloritului, dar pentru o perioadă scurtă de timp.

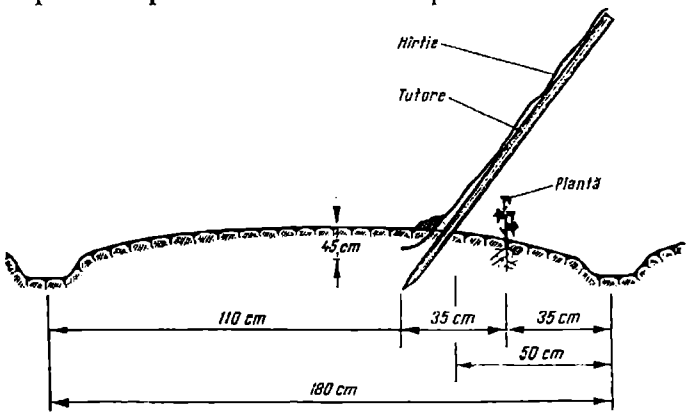


Fig. 4.2.2 - Protejarea tomatelor cu culise de hârtie (Ştefan N., 1967)

Tomatele pot fi protejate şi prin modelarea specială a terenului, respectiv sub formă de biloane cu pante asimetrice, înalte de 90 cm şi orientate cu lungimea pe direcţia sud-vest (fig. 4.2.3).

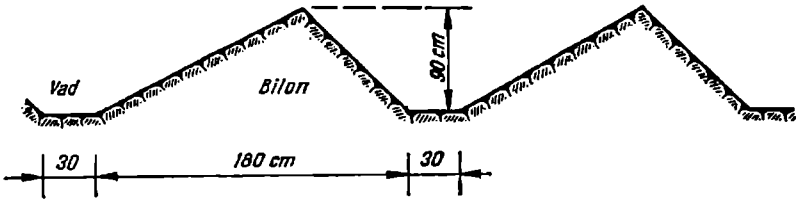


Fig. 4.2.3 - Modelarea terenului sub formă de biloane cu pante asimetrice (Ştefan N., 1967)

Semănatul se face pe panta sudică, la distanţa de 60 cm de la bază. Deoarece panta sudică a bilonului se încălzeşte mai uşor şi mai bine, ajută seminţele să încolţească mai repede şi plantele să crească mai viguroase.

Pentru cultura pepenilor galbeni, pe terenul modelat în biloane cu pante inegale, semănatul se face pe partea sudică a bilonului şi se acoperă rândul din loc în loc cu un adăpost din hârtie pergament, susţinut pe un fir de sârmă sau o nuia lungă de 60 cm înfiptă cu ambele capete în pământ sub formă de arc (fig. 4.2.4).

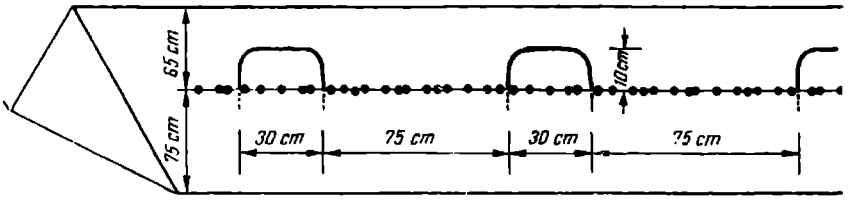


Fig. 4.2.4 - Protejarea culturii de pepene galben cu hârtie de pergament
(Ştefan N., 1967)

Distanţa dintre adăposturile de hârtie variază de la 0,75 la 1,00 m. Lungimea adăpostului este de circa 30 cm, înălţimea de 10 cm, iar coala de hârtie este de 60 x 45 cm. Marginile coalei de hârtie se îngroapă în sol şi se trece peste ele un strat de câţiva cm de pământ pentru a nu fi luată de vânt. Sub acest adăpost plantele răsar mai devreme decât cele neacoperite. Când plantele au ajuns la cea de a doua frunză adevărată se face deschiderea adăpostului de hârtie, către partea dinspre răsărit, prin ruperea hârtie cu degetul pentru a asigura o aerisire corespunzătoare.

În Italia, cultivatorii apelează la diferite metode de protejare, care apără plantele de intemperii şi contribuie la obţinerea unor producţii mai timpurii (Mănescu B., 1968). Se recurge la protejarea plantelor de tomate cu perdele din peliculă de polietilenă cu lungimea de 2 m şi înălţimea de 0,5 m, fixate la ambele capete de doi ţăruşi din trestie sau lemn.

Tot tomatele pot fi protejate cu panouri confecţionate din crenguţe de stejar, aşezate înclinat sub un unghi de 45 °C în direcţia de circulaţie a vântului.

Plantele de dovlecei se protejează în mod curent cu clopote confecţionate din diferite materiale.

Plantele de tomate, castraveţi, pepeni pot fi protejate cu adăposturi individuale confecţionate din polietilenă sau policlorură de vinil.

În Sardinia, tomatele pot fi protejate prin culise din perdele de Opunţia şi, chiar individual, cu frunze din această specie.

După caracteristicile substratului de cultură în care cresc rădăcinile plantelor - se întâlnesc următoarele sisteme de cultură:

- în medii nutritive naturale, cum este solul sau diferite amestecuri de pământuri fertile naturale;
- în medii nutritive artificiale (fără sol), cunoscute sub denumirea de „culturi în substraturi neconvenţionale", cum sunt soluţiile nutritive apoase care conţin în anumite raporturi şi în diferite concentraţii macroelemente şi microelemente necesare nutriţiei plantelor şi care sunt distribuite direct la rădăcinile plantelor (*hidroponică*), prin intermediul

unui substrat inert de natură minerală, organică sau sintetică (*hidrocultura*), sau prin pulverizare în aer (*aeroponica*). Descrierea detaliată a acestor sisteme moderne de cultivare, cu referiri la caracteristicile tehnice şi particularităţile tehnologice ale acestora, este făcută în capitolul 9 al lucrării.

După metodele de înfiinţare - se întâlnesc următoarele sisteme de cultivare a plantelor legumicole:

- culturi înfiinţate *prin semănat direct în câmp*, practicate la majoritatea speciilor legumicole cultivate în câmp (morcov, pătrunjel, păstârnac, mazăre, fasole etc.) şi numai la anumite specii în sere şi solarii (ridichi, mărar, spanac, pătrunjel pentru frunze etc.);
- culturi înfiinţate *prin plantarea răsadurilor*, întâlnite la majoritatea speciilor cultivate în spaţii protejate, pentru culturi extratimpurii şi timpurii (tomate, castraveţi, ardei, vinete) sau chiar pentru unele culturi de vară şi de toamnă din câmp (tomate, castraveţi, ţelină, ceapă de apă, praz), cu scopul de a scurta durata de vegetaţie la locul de cultură şi de a folosi cât mai intensiv şi raţional solul şi spaţiile de cultură.
- culturi înfiinţate *prin plantarea de organe sau porţiuni de organe de plantă*, în cazul speciilor care se înmulţesc pe cale vegetativă: cartof, usturoi, ceapa eşalotă, leuştean, revent, ştevie, măcriş, batat etc.

După eşalonarea producţiei - sau perioada când se înfiinţează şi se recoltează, sistemele de cultivare *în câmp* pot fi:

- extratimpurii (la sfârşitul iernii şi începutul primăverii);
- timpurii (de primăvară);
- semitimpurii (de vară);
- târzii (de toamnă);
- întârziate (toamna târziu sau pentru primăvara următoare).

În sere, după acelaşi criteriu, deosebim:

- culturi în ciclul I – de iarnă-vară;
- culturi în ciclul II – de vară-iarnă;
- culturi în ciclul I decalat – primăvară-vară sau primăvară-toamnă;
- culturi în sere-solar (neîncălzite artificial, „reci").

În solarii se pot efectua culturi în:

- ciclu scurt – primăvară-vară;
- ciclu prelungit – primăvară-toamnă.

După destinaţia produselor - sistemele de cultivare a plantelor legumicole pot fi clasificate în:

- culturi *pentru consum în stare proaspătă*, fie imediat după recoltare, fie după o anumită perioadă de păstrare în spaţii special ame-

najate (rădăcinoase, bulboase, cartof etc.), sau de postmaturare (unele soiuri de pepeni galbeni, tomatele destinate exportului etc.);
- culturi *pentru industrializare* obținute după tehnologii speciale, la prețuri mai reduse, destinate fabricilor de conserve (tomate, mazăre, fasole etc.).

4.3. EXPLOATAȚIILE LEGUMICOLE ŞI DOTAREA TEHNICO-MATERIALĂ NECESARĂ DEZVOLTĂRII INTENSIVE A LEGUMICULTURII

ARSENIE HORGOŞ

Starea actuală a horticulturii românești necesită abordări de reabilitare și chiar reconstrucție, care să cuprindă acțiuni raționale, finanțate consistent, pe baza unor programe riguros întocmite și concrete (Mănescu B., 2000).

Restructurarea fermelor actuale pe baza principiilor economiei de piață, ca suport pentru creșterea în continuare a producției prin aplicarea integrală a tehnologiilor moderne de cultivare și generalizarea sistemelor intensive și superintensive de cultură, sunt priorități absolute ale momentului.

De asemenea, reluarea procesului de specializare și concentrare a producției legumicole și creșterea gradului de mecanizare a lucrărilor prin remodelarea sistemei de mașini, completează gama acțiunilor anterior enunțate cu scopul schimbării actualei stări din legumicultură.

4.3.1. EXPLOATAȚIILE LEGUMICOLE

La ora actuală, în legumicultura țării noastre, datorită noului context economic și legislativ, s-a produs dizolvarea vechilor structuri organizatorice, coexistând în ansamblul productiv al acesteia, exploatațiile de stat cu cele private.

Indiferent de tipul și mărimea acestora, aducerea lor la nivelul actual al progresului impune ca la baza organizării să stea conceptul de ***„fermă"*** ce definește unitatea de producție capabilă să asigure condițiile necesare aplicării tehnologiilor moderne de producție.

În țările din UE, mărimea medie a unei exploatații legumicole este de 7,9 ha, iar producția comercială de legume este obținută în proporție de 50% din exploatațiile cele mai mari, specializate. În legumicultura din SUA, este predominant numărul exploatațiilor cu suprafețe mai mici de 20 ha, în timp ce exploatațiile mari (de peste 400 ha) sunt în număr foarte mic (Botu I., Branişte N., 1998).

Dimensionarea exploatațiilor legumicole din România este încă dependentă de structura actuală a tipurilor de producători care au scopuri productive şi mai ales mijloace materiale şi financiare foarte diferite. Comisia Națională de Statistică din cadrul MAA, raporta pentru anul 2000 că cea mai mare parte a suprafețelor private cultivate cu legume în câmp şi solarii se afla repartizată în gospodăriile individuale (peste 219 mii ha), iar cea mai mică (305 ha), în companii private sau cu capital majoritar de stat. Ponderea actuală a suprafețelor rămase în proprietatea statului este foarte mică (circa 9 mii ha, reprezentând sub 3% din total).

Exploatațiile legumicole de stat, sunt reprezentate de societăți comerciale de producție, organizate ca unități cu suprafețe mari de 100-200 ha, pământul şi capitalul utilizat aparținând statului. Aceste exploatații cuprind ferme de câmp, sere şi solarii, de producere a semințelor şi a răsadurilor şi ciupercării.

Exploatațiile private sunt reprezentate de:

- ferme familiale mici cu suprafețe de 300-400 m^2, care produc legume pentru necesarul propriu;
- ferme mijlocii cu suprafețe de 1-2 ha (când se lucrează numai cu forță de muncă familială şi dotarea tehnico-materială este modestă), până la 5-10 ha (când se apelează şi la forță de muncă angajată şi/sau permanent, iar dotarea este corespunzătoare). În aceste exploatații producția realizată este destinată pieței, dar cu debuşeu sezonier de produse pentru consum în stare proaspătă;
- ferme (exploatații) care funcționează pe baza principiului asociativ cu suprafețe ce ajung până la 50 ha. Astfel sunt societățile comerciale formate conform Legii 36/1991 privind societățile comerciale din agricultură şi alte forme de asociere, sau cele 5 organizații de producători înființate în sudul țării, în anul 1998, în sistemul național al pieței de gros (PGB).

Asocierea fermierilor după modelul vest-european, este o măsură prevăzută în strategia de dezvoltare în perspectivă a legumiculturii, deoarece permite folosirea rațională a terenului, a sistemului de irigații, a mijloacelor de producție etc., deci practicarea unor tehnologii superioare, care determină realizarea unor producții mari şi de calitate. În acelaşi timp acest tip de cooperare implică achiziționare colectivă a unor mijloace de producție cu urmări asupra reducerii costurilor.

Alături de cele două tipuri de exploatații legumicole, producerea legumelor pentru piață se mai realizează în cantități foarte mici şi în fermele legumicole ale stațiunilor didactice din cadrul universităților de învăță-

mânt superior agricol, în sectoarele productive ale liceelor agricole, pe unele suprafeţe ale staţiunilor de cercetare şi institutelor de profil legumicol, precum şi pe terenurile proprii ale societăţilor comerciale de legume-fructe (S.C.L.F.).

Pentru organizarea producţiei legumicole, ferma rămâne veriga de bază, cu rolul ei bine definit de obţinere a legumelor marfă, prin utilizarea de cultivare cu potenţial productiv ridicat şi aplicarea unor tehnologii moderne, cu o structură de culturi bine stabilită, la un preţ de cost redus, care să asigure profitabilitatea culturilor.

Rentabilizarea activităţii legumicole ca măsură absolut necesară pentru reluarea procesului productiv, are la bază principiile profilării, specializării şi integrării producţiei în raport şi cu specificul condiţiilor locale şi impune optimizarea dimensiunilor, a structurii productive şi a dotării tehnico-materiale a exploataţiei legumicole.

În câmp, fermele legumicole cu dimensiuni variabile se pot profila pe tot mai multe direcţii productive, care constau în producerea legumelor pentru piaţa internă şi pentru export, pentru aprovizionarea fabricilor de conserve şi pentru producerea seminţelor de legume.

La ora actuală, *fermele cu profil de producţie legumicolă din culturile forţate* sunt încă în mare parte, exploataţii de stat. Sunt organizate în complexe mari cu suprafeţe variabile, în cadrul cărora ferma ca unitate de producţie deţine o suprafaţă de 6-9 ha. Obiectul de activitate al acestor ferme îl constituie producerea legumelor cu destinaţie pentru export sau valorificare pe piaţa internă. Fermele de seră se pot specializa şi pentru producerea răsadurilor de legume pe toată durata anului, cu destinaţie pentru culturile din sere şi spaţii protejate, cât şi pentru culturile din câmp. În această situaţie pot avea în dotare şi solarii sau răsadniţe. În viitor acest tip de exploataţii vor intra şi în sectorul privat, pe măsură ce sistemul stimulativ financiar se va dezvolta şi în ţara noastră.

Exploataţiile cu strictă specializare se regăsesc în *ciupercăriile* şi *andivăriile* organizate ca ferme de producţie de stat sau private, care necesită materiale specifice şi dotări tehnice de profil, necesare pentru realizarea producţiilor respective.

La ora actuală, producătorii individuali posedă majoritatea suprafeţelor cultivate, divizate în parcele mici, bine exploatate, de pe care se obţin producţii medii competitive din punct de vedere cantitativ şi calitativ. Fiecare dintre aceşti producători individuali s-au bazat pe forţele proprii în vederea asigurării creditelor mari, necesare în legumicultură pentru înfiin-

ţarea culturilor, procurarea de utilaje şi pentru transportul producţiei în vederea valorificării pe piaţă.

Ministerul Agriculturii şi Alimentaţiei în „Strategia producţiei de legume" (februarie, 1995) viza direcţii şi niveluri de dezvoltare a legumelor până în anul 2010, incluzând obiective care să cuprindă integral solicitările interne, precum şi o revigorare a exportului. S-au făcut propuneri de delimitare a unor direcţii stricte de dezvoltare legate de tradiţie, cerere şi implicit eficienţă. Dintre acestea menţionăm orientarea producătorilor individuali privaţi care au în posesie suprafeţe mici de teren, către asigurarea cu prioritate a consumului de legume proaspete în sezon pe piaţa internă şi parţial şi pentru export şi depozitare în vederea consumului în afara sezonului. Ultimele două direcţii de orientare sunt posibil de realizat numai în cazul asocierii producătorilor pentru producerea legumelor şi valorificarea lor sau numai pentru valorificare.

Având în vedere faptul că pentru export, depozitare şi industrializare sunt necesare partizi uniforme de produse, acestea provin de la marii producători nominalizaţi în societăţi comerciale, asociaţii şi fabrici de conserve, care îşi orientează activitatea către cultivarea speciilor de legume cu destinaţiile anterior menţionate, vizând în acelaşi timp creşterea gradului de mecanizare a lucrărilor.

4.3.2. DOTAREA TEHNICO – MATERIALĂ

Legumicultura în ansamblul sistemului de agricultură, aduce o notă distinctă de intensivizare accentuată a muncii şi producţiei, iar în compartimentul său de cultivare protejată a speciilor legumicole dobândeşte caracteristici de extremă modernitate, anume aceea de agroecosistem industrial.

Dezvoltarea intensivă şi modernă a legumiculturii pe principii moderne presupune o dotare tehnico-materială corespunzătoare, constituită din mijloace fixe, materii şi materiale, diversificate cu sistemul de cultură practicat.

Ecosistemul legumicol se încadrează în ecosistemele terestre, clasificându-se în subecosisteme pentru cultura în teren descoperit şi pentru cultura în spaţii construite şi cu climatizare artificială, cum sunt adăposturile şi serele din plastic şi sticlă (Horgoş A., 1998; Mănescu B., 2000).

Mijloacele fixe sunt dotări cu funcţionalitate productivă şi durată mare, cu amortisment îndelungat. Dintre acestea foarte importante sunt construcţiile, instalaţiile, maşinile şi utilajele folosite în derularea procesului productiv.

Construcțiile folosite în legumicultură

Amplasamentele folosite în procesul de cultivare a plantelor legumicole sunt construcții de o mare diversitate, utilizate în diferite scopuri, dar mai ales pentru obținerea producțiilor în perioadele nefavorabile ale anului. Unele dintre aceste construcții sunt prevăzute cu instalații automatizate costisitoare ceea ce impune folosirea celor mai eficiente metode de exploatare, care să determine amortizarea eficientă a investițiilor și obținerea unei rentabilități sporite.

După destinația folosirii lor, construcțiile pot fi:

- construcții *cu scop productiv* dintre care cele mai frecvente sunt: serele, adăposturile acoperite cu mase plastice, răsadnițele, ciupercăriile, andivăriile;
- construcții *anexe,* în care se desfășoară activitățile din amonte sau avalul procesului de producție, cum sunt: halele de sortare și ambalare, silozurile și depozitele pentru păstrarea produselor, centralele termice, magazii, șoproane, sediul fermei etc.

Serele sunt construcții durabile, staționare, tipizate, în care datorită materialelor din care sunt confecționate acoperișul și pereții laterali (sticlă, mase plastice sau alte materiale transparente) se creează un climat artificial favorabil, unde plantele legumicole pot fi cultivate tot timpul anului.

Clasificarea serelor se poate face după următoarele criterii:

După tipul constructiv și gradul de specializare:

A. *Sere individuale* (sere specializate) formate dintr-un singur compartiment, destinate cultivării unei anumite specii;
B. *Sere bloc* (sere universale) formate din mai multe compartimente, destinate cultivării diverselor specii legumicole;
C. *Sere bloc de tip industrial*:
   - acoperite cu sticlă în două variante: sere de 3 și 6 ha pentru producție și de 1 ha producere de răsaduri. La noi în țară cel mai răspândit tip constructiv este sera bloc tip VENLO (fig. 4.3.2.1);
   - acoperite cu plastic sub formă de prelată sau sub formă de panouri demontabile. Suprafața unui bloc este de 1-2 ha și are în lungime 50-150 m.

După materialele folosite la construcția scheletului:

- *sere cu schelet din lemn;*
- *sere cu schelet din beton;*

- *sere cu schelet metalic* (oțel galvanizat, aluminiu);
- *sere cu schelet din tuburi* PVC sau aluminiu;
- *sere cu schelet mixt* (sunt cele mai frecvente).

După materialul folosit pentru confecționarea acoperișului și a pereților laterali:

- *sere din sticlă;*
- *sere acoperite cu folii din mase plastice* (cu schelet, sau fără schelet, la care forma serei se menține pe baza diferenței de presiune dintre aerul din mediul exterior și cel din seră);
- *sere acoperite cu poliesteri sau polistiren* sub formă de panouri.

După forma acoperișului:

- *sere cu o pantă*: sunt mai puțin răspândite, prezentând dezavantaje legate de gradul de iluminare și costurile pentru construcție;
- *sere cu două pante* (simetrice sau asimetrice).

După gradul de mobilitate:

- *sere fixe* – sunt serele individuale și serele bloc, care pe toată durata existenței rămân pe același loc;
- *sere demontabile* – sunt construcții ușoare confecționate din lemn sau alte materiale ușoare (aluminiu, materiale plastice) și care se acoperă cu folii de polietilenă sau P.V.C. (solarii). Se utilizează pentru protejarea culturilor de primăvară împotriva brumelor și înghețurilor târzii și, uneori, pentru producerea de răsaduri, folosind instalații termice similare celor din serele fixe;
- *sere mobile* – individuale sau bloc (500-1000 m^2) ce pot fi deplasate cu ajutorul unui sistem de rulare pe șine de fier. Au avantajul mutării în locuri diferite, astfel că solul infestat cu agenți patogeni și degradat chimic și structuro-textural și cu fenomene de salinizare poate fi evitat, până la refacerea sa timp de 2-3 ani pe cale naturală sub acțiunea factorilor sezonieri (îngheț, dezgheț, ploi etc.).

După regimul de temperatură:

- *sere încălzite* sau *„calde"*;
- *sere semiîncălzite* sau *„semicalde"*;
- *sere neîncălzite* sau *„reci"*;

Serele din cele 3 categorii pot fi cu acoperișul și pereții laterali confecționați din sticlă sau mase plastice. Cele încălzite și semiîncălzite sunt dotate cu instalații de încălzire cu apă caldă, cu aburi sau aer cald. Serele semiîncălzite sunt frecvent dotate cu instalații de încălzire cu ardere directă de gaze.

Se mai utilizează, dar destul de rar, pentru încălzirea serelor și, în special, pentru producerea de răsaduri, curentul electric.

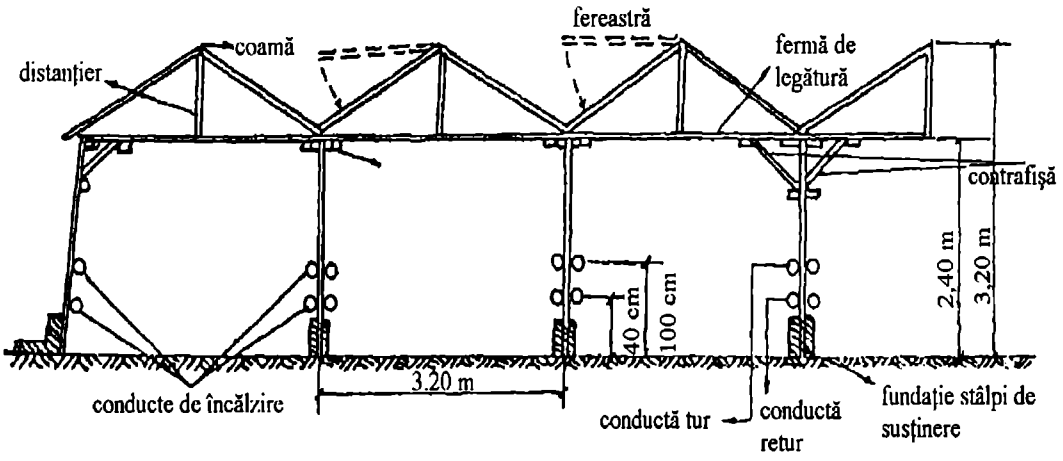


Fig. 4.3.2.1 - Secțiune longitudinală într-o seră bloc VENLO, cu lățimea traveei de 3,2 m

În țările mari producătoare și cu tradiție în culturile forțate de legume, se mai întâlnesc și **alte tipuri de sere** cum sunt:

- *sere hidroponice sau aeroponice* – sunt prevăzute cu amenajări pentru culturi sub formă de bazine sau cu tuburi așezate vertical și prevăzute cu orificii;
- *sere turn* - înalte de 24-27 m cu diametrul de 4 m (Ruthner), în care plantele sunt cultivate pe verticală;
- *sere piramidale* – au suprastructura metalică, pe care se montează sticla sau alte materiale din plastic transparente. Sunt folosite nu numai pentru producție horticolă, ci și pentru alte utilități (intrări în edificii culturale sau muzeistice, expoziții pe diverse teme agricole și horticole, simpozioane etc.)

Tipuri moderne de sere

În ultimele decenii, evoluția construcțiilor de sere pe plan mondial, de la primele sere de tip industrial ale secolului trecut, a cunoscut un ritm impresionant datorită în principal:

- revoluționării materialelor de construcție, în general, și a dezvoltării unei industrii specifice acestui tip de activitate;
- saltului fără precedent în cibernetică și informatică cu aplicabilitate în domeniul științelor biologice, care a permis crearea și diversificarea materialului biologic specific producției de seră (un număr impresionant de soiuri și hibrizi valoroși ai diverselor specii legumicole tradiționale cultivate sau recent luate în cultura de seră);

- necesității de asigurare în activitatea de producere a legumelor în sere a unei eficiențe economico-financiare sigure și de durată în sensul recuperării investiției și a continuității procesului productiv;
- gândirii privind acest mijloc de producție din culturile forțate de legume prin prisma posibilităților practic nelimitate de obținere a unor producții de un înalt nivel cantitativ și calitativ, făcând uz de stadiul actual al cunoașterii tehnico-științifice din domeniu.

Serele moderne au numeroase caracteristici constructive noi. Astfel, au spații libere pentru instalații de ecranare sub acoperiș și de-a lungul pereților laterali. Ferestrele pentru ventilație au dimensiuni mai mari, ocupând până la 25-50% din acoperișul serei.

Pentru controlul factorilor de microclimat (temperatură, lumină și umiditate) s-au conceput soluții moderne: irigarea acoperișului folosind instalații cu picături fine de înaltă presiune pentru a prelua o parte din căldura din interiorul serei; instalații de ecranare acoperite cu un anume procentaj de fire de aluminiu, care reflectă lumina solară.

Controlul instalației de ecranare cât și al echipamentului pentru umiditate este făcut de cele mai multe ori de un computer pentru climă, care prin intermediul unui pachet de programe poate fi racordat la cerințele oricărui cultivator de legume.

Firme de prestigiu olandeze care s-au remarcat pe plan mondial în construcția de sere sunt: Voskamp-Vrijland, Delft, Thermoflor, Verbakel / Bomkas, Dalsem, I.M. van Hoever B.V., Bosch-Inveka etc. Firma Dace Delft are proiecte în peste 36 de țări din întreaga lume cu realizări în domeniu de peste 32 ani.

Caracteristicile unor tipuri noi de sere sunt prezentate la modul general simplificat în schițele tehnice din fig. 4.3.2.2 – 4.3.2.7.

Sera tip DACE-VENLO (fig. 4.3.2.2) se poate construi în mai multe configurații de lățime a traveei și înălțime la jgheab de la 3,00 m la 5,00 m.

Structura serei, în întregime din oțel, este proiectată a se potrivi tuturor instalațiilor necesare pentru încălzire, ecranare, irigare etc., putând susține presupuse încărcături de zăpadă de la 25 kg/m^2 până la maximum 75 kg/m^2. Ferestrele de ventilație reprezintă 50% din suprafața totală a acoperișului. Sera este proiectată și testată conform standardelor internaționale actuale.

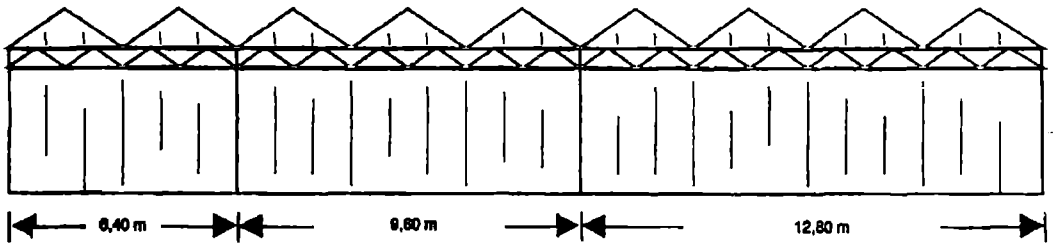


Fig. 4.3.2.2 - Sera tip DACE-VENLO
cu deschiderea traveei de 6,40 m; 9,60 m şi 12,80 m

Sera tip VERBAKEL/BOMKAS (fig. 4.3.2.3).

Materialul utilizat pentru construcţie este oţelul galvanizat şi aluminiul, sera putând fi dotată cu toate tehnicile posibile de economisire a energiei termice (sticlă dublă, plăci din material sintetic, instalaţii de umbrire cu ecran simplu sau dublu). Sera poate fi construită în toate dimensiunile dorite.

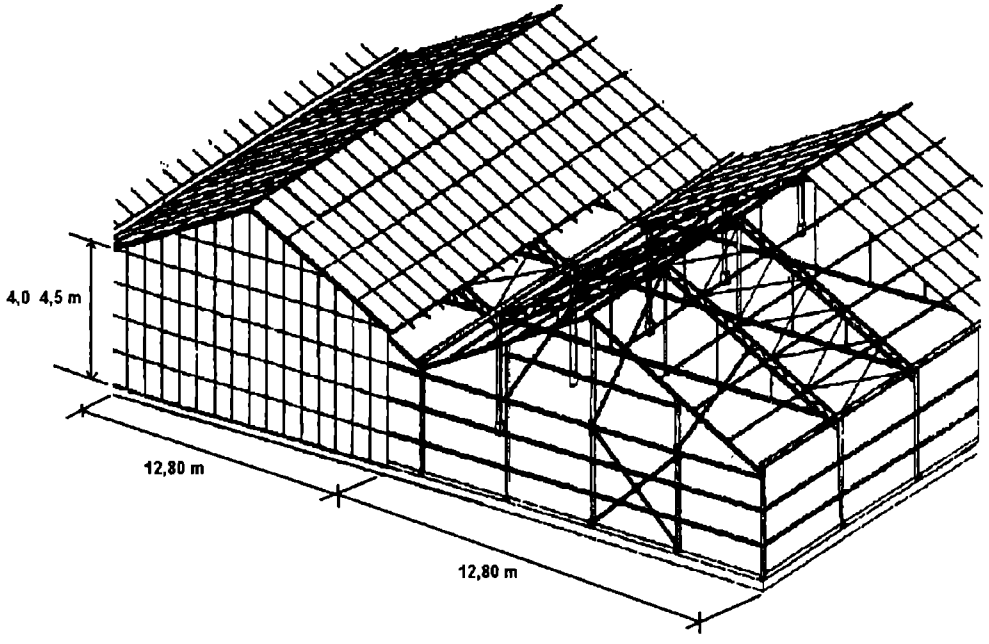


Fig. 4.3.2.3 - Sera tip VERBAKEL / BOMKAS
(construcţie înălţată de tip 12,80 m)

Sera tip WIDE-SPAN (fig. 4.3.2.4), construită de firme cum sunt Thermoflor, Dalsem, Alcoa-Agro (S.U.A.). Mărimile standard pentru acest tip de seră sunt de 8,0 şi 12,8 m lăţime a traveei, dar sunt posibile şi dife-

rite mărimi de la 6,4 m la 20,0 m. Acest sistem de seră este valoros datorită: utilizării profilelor subțiri din aluminiu; sistemului rapid de drenare a apei; pierderilor minime de lumină; fixarea sticlei se poate face în garnituri de cauciuc sau în profile albe din plastic; plasele pentru insecte sunt montate în profile speciale pentru geamurile de ventilație. Este un tip de seră solid, eficient și durabil, asigurând spațiu de lucru economic și eficient.

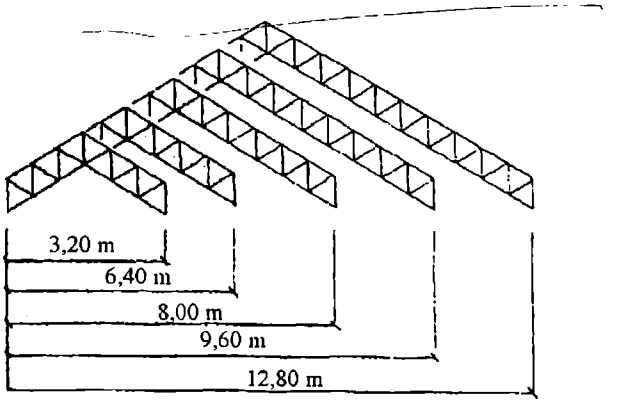


Fig. 4.3.2.4 - Sera tip WIDE-SPAN – diagrama opțională

Sera tip ALUWIDE (fig. 4.3.2.5).

Este constituită în diverse variante de lățime a traveei de la 6,4 la 20,0 m. Sistemul de aerisire este plasat la coamă, pe o parte sau pe ambele părți, în funcție de zona climatică.

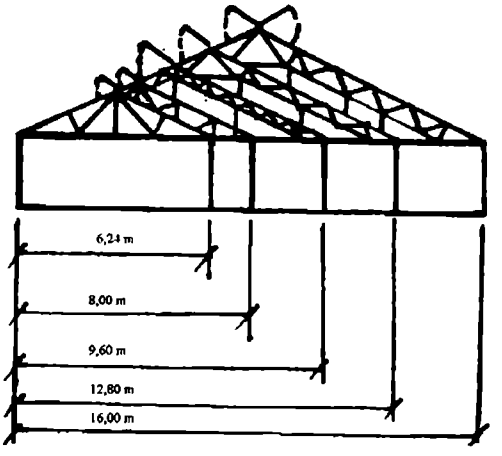


Fig. 4.3.2.5 - Sera tip ALUWIDE în diferite configurații de lățime ale traveei

Construcția este calculată să suporte o încărcătură de 160-170 kg/mp, fiind suficient de solidă pentru montarea unor echipamente necesare pentru aplicarea în optim a tehnologiilor de cultivare a legumelor sau florilor.

Sera tip DANLO-BLOK (fig. 4.3.2.6).

Este seră dublă sau triplă Ship-Span cu dimensiuni de lățime a traveei conform schiței. Construcția dispune de un sistem dublu de ventilație ce cuprinde 22% din suprafața totală a acoperișului.

Sera tip VENTIBLOK (fig. 4.3.2.7).

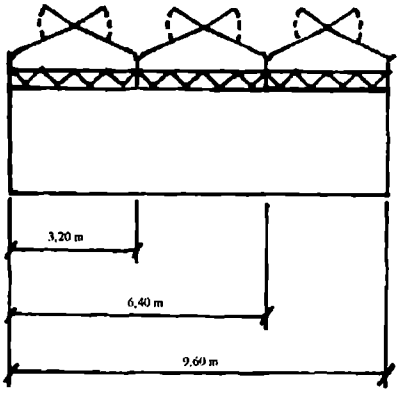


Fig. 4.3.2.6 - Sera tip DANLO-BLOK cu sistem de ventilație 22% din suprafața acoperișului

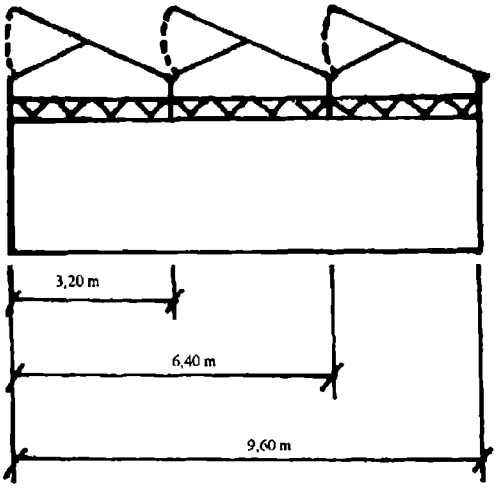


Fig. 4.3.2.7 - Sera tip VENTIBLOK

Este seră triplă Ship-Span (T.S.S) dotată cu o izolație excelentă de încălzire, reducerea consumului de energie termică fiind considerabilă. Optimum de ventilație pentru acest tip de seră este de 50% din suprafața totală a acoperișului, extinderea lui recomandându-se în condițiile climatice specifice unei astfel de ventilații.

Adăposturile folosite în legumicultură

În sfera activității productive, necesitățile de exploatare rațională a resurselor existente au generat apariția de numeroase tipuri de construcții folosite pentru adăpostirea culturilor (spații protejate).

Alegerea sau adaptarea tipului potrivit situației momentului, depinde de experiența locală și de posibilitățile materiale. În funcție de materialele utilizate, de modul de construire și destinație, există mai multe criterii care stau la baza clasificării adăposturilor, și anume după:

- *tipul constructiv*: adăposturi individuale, duble, multiple (bloc);
- *înălțimea totală*: adăposturi joase (tunele joase), adăposturi înalte (solarii), folie fără susținere (folie întinsă);

- *forma acoperișului*: adăposturi cu o pantă sau cu două pante, adăposturi cu acoperișul în formă de semicerc;
- *materialul utilizat la construcția scheletului*: adăposturi cu schelet din lemn, beton, metal, tuburi de mase plastice, diferite materiale (nuiele, arcuri din fier-beton etc.);
- *materialul folosit la acoperire*: folii de polietilenă, poliesteri, policlorură de vinil, sticlă;
- *profilul activității*: adăposturi pentru producerea de răsaduri, adăposturi pentru efectuarea de culturi legumicole, adăposturi cu folosire mixtă;
- *modul de încălzire*: adăposturi neîncălzite (tipice, care beneficiază doar de căldura provenită din radiația solară), cu încălzire biologică în sol, cu încălzire termică (tip sere acoperite cu plastic);
- *durata de exploatare*: adăposturi temporare (adăposturi joase), adăposturi permanente (adăposturile înalte, solariile).

Solariile

Sunt construcții confecționate din materiale ușoare, executate simplu din punct de vedere constructiv și care presupun un schelet de susținere acoperit cu folie de polietilenă și, uneori, cu sticlă.

Solariile sunt destinate pentru efectuarea de culturi legumicole sau pentru producerea de răsaduri.

Încălzirea solariilor se face pe cale naturală, pe baza efectului de seră, datorită radiației solare, dar se pot încălzi și artificial, folosindu-se diferite modalități, cum sunt: *energia convențională* rezultată din arderea combustibililor clasici (cărbuni, lemne, combustibili lichizi etc.), *energia electrică* transformată în căldură prin intermediul unor echipamente moderne (aeroterme, calorifere etc.); *apa termală* la diferite temperaturi (40-70 °C) rezultată din foraje de medie și mare adâncime.

Clasificarea solariilor

În funcție de modul de construcție și materialele întrebuințate, precum și de profilul activității, solariile se clasifică după mai multe criterii și anume:

- *tipul constructiv:*
- individuale (tunele înalte și sere-solar);
- duble cu acoperișul tip coviltir sau în două pante;
- multiple (bloc);

- *forma acoperișului:*
- semicerc (coviltir) – tunel înalt;
- cu două pante;
- semisferă – adăposturi autoportante (gonflabile);

- *materialul folosit pentru confecționarea scheletului:*
- arcuri din metal (țevi cu ∅ 1-1,5'') aluminiu sau fier beton;
- lemn;
- prefabricate din beton;
- tuburi din mase plastice;
- *materialul folosit pentru acoperire:*
- folie de polietilenă cu diferite caracteristici (perforată sau neperforată, cu sau fără aditivi);
- sticla;
- poliester simplu sau armat;
- policlorura de vinil;
- *regimul de căldură:*
- neîncălzite;
- încălzite artificial (încălzire tehnică sau încălzire biologică în sol);
- *modul de folosință* (profilul activității de producție):
- pentru culturi de legume;
- pentru producerea de răsaduri;
- pentru folosință mixtă (răsaduri și culturi);
- *durata de exploatare:*
- temporară;
- permanentă.

Tipuri constructive de solarii

În România tipurile de solarii utilizate sunt cele tradiționale, dar în ultimul timp au început să fie utilizate și tipuri constructive noi, moderne (sere-solarii) cu deschideri mari ale traveelor și cu înălțimi mult mărite.

Solarul individual tunel înalt – tip I.C.L.F. Vidra (fig. 4.3.2.8).

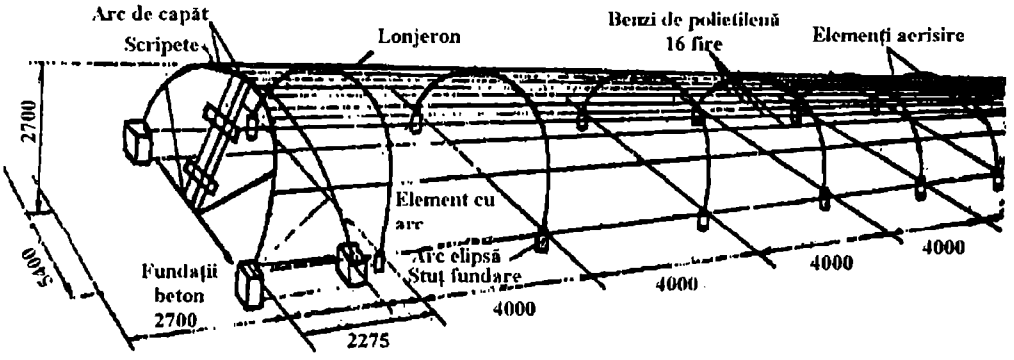


Fig. 4.3.2.8 - Solarul individual tunel înalt – tip I.C.L.F. Vidra

Scheletul este confecționat din arcuri de fier beton sau din țevi de metal care se introduc în pahare din beton pe care se sudează lonjeroane din țeavă de oțel. La capete are două panouri (jumătăți din suprafața în secțiune a solarului) fixate cu ajutorul balamalelor de un stâlp central și care se deschid foarte ușor. Acest tip de solar are o lungime de 58-60 m, lățimea de 5,40 m și înălțimea de 2,70 m.

Folia de polietilenă se fixează pe schelet cu ajutorul unor benzi de polipropilenă, iar la sol cu pământ.

Avantajele folosirii acestui tip de solar sunt multiple, și anume: poate fi mutat în alte amplasamente, se acoperă și se aerisesc ușor, sunt foarte rezistente la vânturi și permit mecanizarea lucrărilor etc., motiv pentru care s-a extins și a înlocuit alte tipuri constructive de solarii.

Solarul individual – tip S.C.P.L. Buzău (fig. 4.3.2.9)

Este asemănător în linii mari cu tipul anterior, cu deosebirea esențială care constă în modul de închidere la capete. La capetele solarului se montează 3 bucăți arce din țeavă mai subțire cu diametrul de ½ țoli, pe care se fixează folia și care constituie „burduful de aerisire" și ușa de acces în solar.

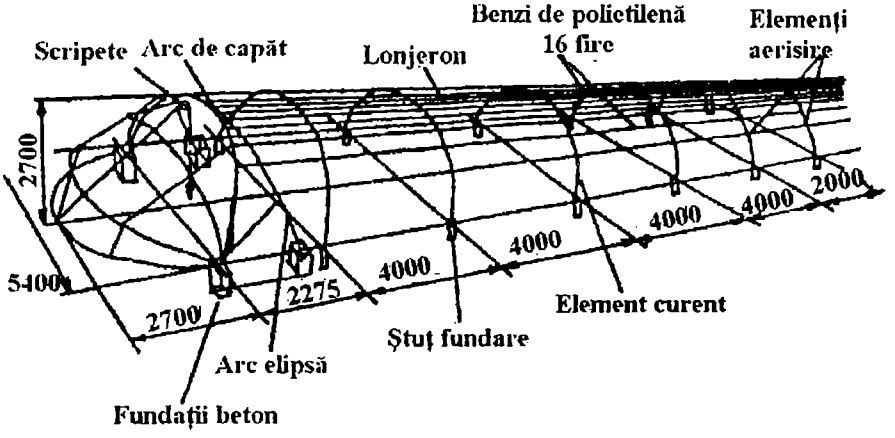


Fig. 4.3.2.9 - Solarul individual – tip S.C.P.L. Buzău

Solarul tip local

Elementele de construcție ale acestor tipuri de solarii sunt asemănătoare cu cele ale tipurilor de solarii precedente. Scheletul este confecționat din diverse materiale ca: metalul, betonul armat, lemnul sau combinații ale acestora, iar pentru acoperire se folosește folia de polietilenă. Forma acoperișului este diferită (în două pante sau coviltir), dimensiunile stabilindu-se în funcție de posibilități și necesități.

Seră-solar tip I.C.L.F. Vidra - este o construcție individuală de dimensiuni diferite în funcție de modelul utilizat. Scheletul este confecționat din elemente metalice și este acoperite cu sticlă, de asemenea, și pereții laterali tot din sticlă cu grosimea de 3-4 mm, dimensiunile acestora regăsindu-se în schița din figura 4.3.2.10.

Este utilizată în special în gospodăriile populației pentru producerea răsadurilor, dar și pentru cultivarea diverselor specii de plante legumicole prin practicarea unor tehnologii asemănătoare celor din solariile acoperite cu mase plastice.

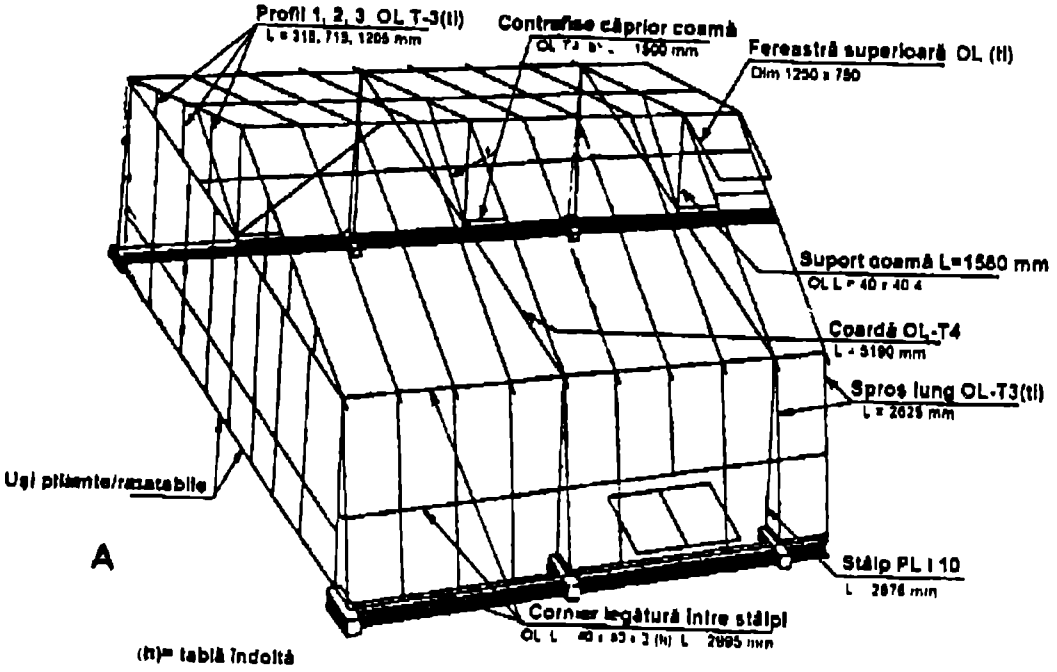


Fig. 4.3.2.10 - Seră solar tip I.C.L.F. Vidra – vedere laterală

Solarii tip bloc

Acest tip de solarii prezintă o mare rezistență la vânturi, chiar dacă acestea au viteze de peste 100 km/oră. Se acoperă însă foarte greu cu folia de polietilenă având suprafață mare. Asigură o bună aerisire a culturilor datorită suprafeței mari de ventilare dată de geamurile laterale sau cele din acoperiș. Pentru colectarea apelor pluviale solariile sunt prevăzute cu jgheaburi de scurgere.

Noi tipuri constructive de sere-solarii, cu caracteristici mult îmbunătățite față de cele tradiționale, sunt prezentate pe scurt în cele ce urmează.

Sere-solarii – tip Richel

- Solarii Richel tip tunel simplu sau dublu (fig. 4.3.2.11)

Elementele constructive ale acestor tipuri de solarii sunt confecționate din oțel galvanizat. Arcurile sunt confecționate din țevi cu secțiune ovală, întăriturile laterale și longitudinale fiind prinse cu copci, nu sunt sudate, ceea ce îi conferă construcției o mai mare elasticitate.

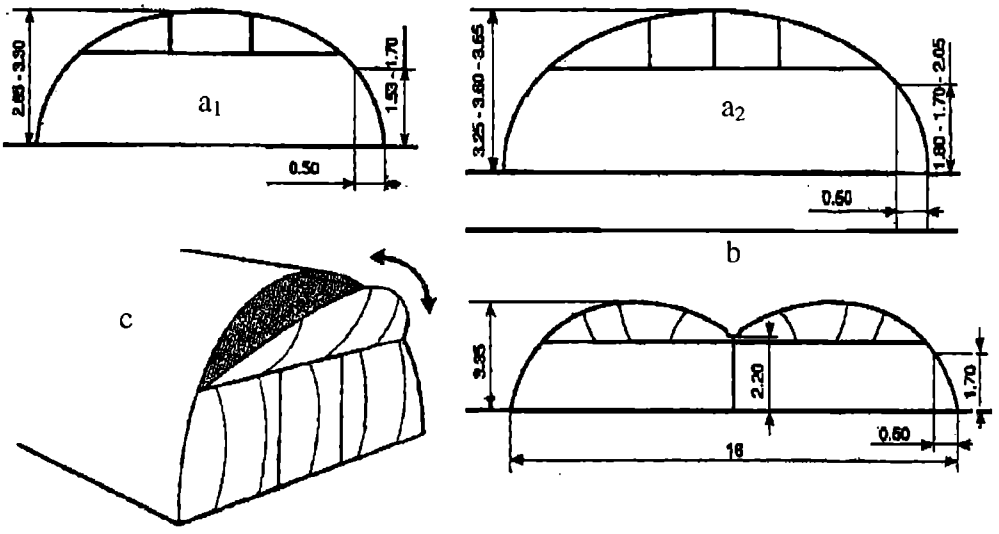


Fig. 4.3.2.11 - Solarii tip RICHEL:
a_1 – tipul tunel simplu (7 – 8 m); a_2 – tipul tunel simplu (9 – 9,30 m);
b – tipul tunel dublu (16,0 m); c - sistem de aerisire

Tunelul dublu are o structură metalică în cea mai mare parte asemănătoare tunelului simplu, cu mențiunea că distanța dintre arcuri este mai mare și sunt prevăzute structuri de rezistență împotriva vântului. La capete sunt prevăzute uși și pereți mobili pentru îmbunătățirea aerisirii solarului.

- Solarii Richel cu acoperișul tip arc gotic (fig. 4.3.2.12)

Acest tip de solarii face parte din generația a treia a solariilor de tip Richel cu acoperișul în formă de arc gotic. El întrunește toate avantajele cunoscute până în prezent ale unui solar tip Richel, prin aceea că pereții laterali încep să se arcuiască de la un nivel relativ ridicat, ceea ce conferă un spațiu de lucru și de aer mai mare, condiții de microclimat mai bune și în consecință o producție de calitate mai bună. Datorită formei gotice a solarului, zăpada și apa condensată în interior alunecă și se scurg mult mai bine decât în cazul acoperișului în formă de semicerc, preîntâmpinându-se picurarea apei pe plante și, în același timp, este îmbunătățită pătrunderea luminii.

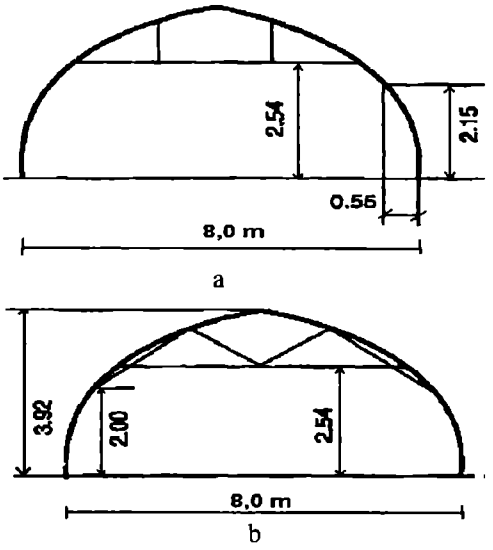


Fig. 4.3.2.12 - Solarii RICHEL cu acoperişul tip arc gotic:
a – susţinerea acoperişului cu două elemente verticale; b – susţinerea acoperişului cu elemente aşezate în triunghi

Elementele de construcţie confecţionate din tablă de oţel galvanizat sunt astfel fabricate încât montarea se face foarte rapid de către o singură persoană.

Lăţimea solarului este de 8 m, înălţimea de 3,92 m la coamă şi 2,54 m la dolie, iar la distanţă de 55 cm faţă de peretele lateral înălţimea este de 2,15 m.

Aerisirea se realizează pe direcţie transversală prin ridicarea elementelor suprapuse mecanic sau manual (aerisire de spărtură sau crăpătură), pe pereţii laterali prin înfăşurarea foliei şi confecţionarea unui perete de capăt sub formă de semilună care se poate lăsa în jos.

- Solarii tip Richel – model „R" (lăţime de 9,60 m)

Dimensiunile acestui model sunt: lăţimea 9,60 m sau multiplul acestei dimensiuni; lungimea intervalului dintre doi stâlpi laterali sau din mijlocul solarului: 2,0-2,5 m sau multiplul dimensiunii; înălţimea la jgheab 3,10 m; înălţimea la coamă: 5,40 m.

Partea de acoperiş sub formă gotică, prin comparaţie cu serele mai vechi cu deschidere de 8 m, asigură o creştere cu 10% a spaţiului pentru aer.

Fixarea foliei se face cu şine de fixare din aluminiu sau din oţel. Asemănător celorlalte modele de solarii, acoperirea se poate face cu folie simplă sau dublă, poliesteri, coli PVC etc. Cea mai indicată este utilizarea foliei duble umflate cu aer. Prin această metodă se economiseşte 30-40% energie faţă de sere şi face posibilă micşorarea amplitudinii de temperatură.

Aerisirea se realizează pe o parte a acoperişului şi reprezintă 35% din suprafaţa solarului. Cadrul de aerisire este montat la coamă prin articulaţii care-i permit mişcarea, având lăţimea de 3,4 m şi lungimea egală cu lungimea solarului. În cazul unor ploi sau vânt normal (moderat) aerisitoarele pot fi lăsate deschise.

- Solarii tip Richel cu perete drept şi aerisire pe acoperiş

Acest model asigură condiţii de microclimat mai bune, factorii determinanţi fiind: înălţimea sub jgheab de 4 m; înălţimea coamei ce poate fi mărită până la 6,5 m; distanţa dintre stâlpii din interior de 5 m, lăţimea de 9,60 m, care asigură un volum mare de aer (fig. 4.3.2.13 a).

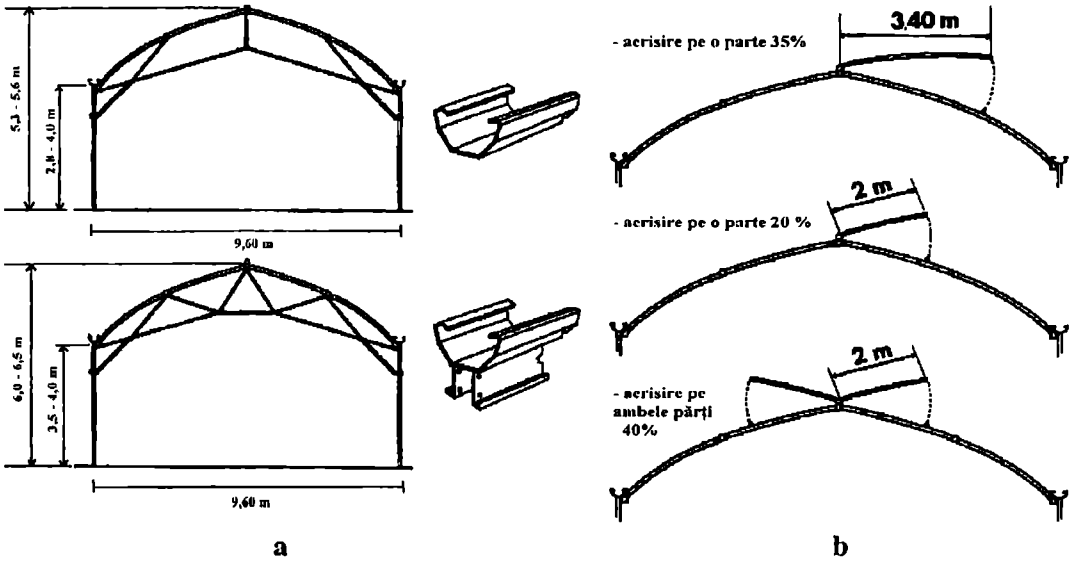


Fig. 4.3.2.13 - Solarii tip RICHEL cu perete drept şi aerisire pe acoperiş (lăţime 9,60 m – cu spaţiu de aer mare):

a – secţiune frontală şi diferite dimensiuni de înălţime la dolie şi la coamă, funcţie de sistemele de susţinere a acoperişului (elemente verticale sau în triunghi); detalii ale jgheabului; b - detalii ale cadrelor de aerisire

Acest tip de solar se poate realiza în trei variante (fig. 4.3.2.13 b):

- aerisire pe o parte a acoperişului în proporţie de 35%: cadrul de aerisire montat la coamă cu o lăţime de 3,4 se deschide pe aproximativ 35% deasupra suprafeţei bazale;
- aerisire pe o parte a acoperişului în proporţie de 20%: cadrul de aerisire montat tot la coamă, dar cu lăţime de numai 2,0 m se deschide pe aproximativ 20% deasupra suprafeţei bazale;
- aerisire pe ambele părţi ale acoperişului în proporţie de 40% (20% + 20%): sunt montate la coamă două cadre de aerisire, fiecare cu o lăţime de 2,0 m care se deschid concomitent deasupra unei suprafeţe bazale de peste 40%.

Pentru acoperire se poate folosi folie simplă sau dublă sau coli de PVC. Cea mai performantă s-a dovedit folia dublă cu aer în interior, ceea ce

asigură o economie de energie calorică în cazul acestui tip de solar de 30-40%. Fixarea foliei se face cu ajutorul şinelor din aluminiu sau din oţel.

Intrarea în solar se face prin uşi glisante înalte de 2,80 x 3,00 m care pot fi aşezate atât pe pereţii frontali cât şi pe cei laterali.

- *Solarii tip Richel cu perete drept şi aerisire laterală* (fig. 4.3.2.14)

Solariile Richel „mono" şi „bi" tunel au preluat caracteristicile de la solariile Richel de tip bloc care au fost utilizate şi încercate mai mult de 20 ani în diferite zone climatice de pe glob.

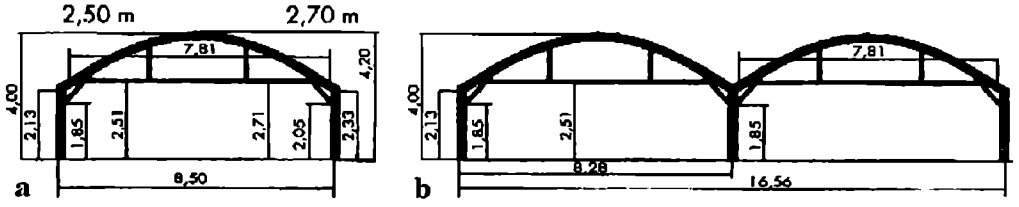


Fig. 4.3.2.14 - Solarii tip RICHEL cu perete drept şi aerisire laterală (lăţime 8,50 m):
a – tipul tunel (8,50 m); b – tipul bitunel (tunel dublu – 16,56 m)

Forma acoperişului, înălţimea posibilă a pereţilor laterali (2,10 m sau 2,30 m), înălţimea la coamă (3,98 m sau 4,20 m), lăţimea (8,50 m) asigură un volum de aer şi pentru cele mai pretenţioase culturi de legume.

Aerisirea se realizează atât prin acoperiş, cât şi prin pereţii laterali. Aerisirea prin acoperiş se realizează în proporţie de 50%. Reglarea microclimatului din interior se poate face cu ajutorul unor programe şi a unui microcomputer.

Solarul tip „Bi-tunel" este prevăzut între cele două acoperişuri cu un jgheab de 500 mm lăţime şi1,5 mm grosime. Acoperirea solarului se face cu folie simplă sau dublă, iar pentru pereţii frontali se foloseşte folie PVC sau coli din PVC.

Pentru accesul în solar se utilizează mai multe variante de uşi glisante cu lăţimi variabile (1,45-3,60 m) şi înălţimea de 2,50 m.

- *Solarii Richel – tip „Bloc"*

Acest tip de solarii include toţi factorii de productivitate a unei sere din folie dintre care importanţă deosebită prezintă: aerisirea în proporţie de 50% din suprafaţa acoperişului, scurgerea şi captarea apei din condens datorită formei acoperişului de tip arc gotic, o structură rezistentă şi uşurinţa montajului profilelor, siguranţa în exploatare şi nu în ultimul rând economia de 30-40% de energie termică în comparaţie cu serele din sticlă sau cele acoperite cu un singur strat de folii.

Pe baza multitudinii de facilități privind tipul de structură, acoperire și aerisire, echipamente pentru încălzire și răcire, coordonarea microclimatului de microcomputer, tipul de solarii Richel "bloc" poate fi utilizat în toate zonele climatice.

Solarii tip Filclair

Acest tip de solarii aparțin firmei franceze FILCLAIR specializată în fabricarea și montarea solariilor de concepție proprie.

Scheletul solariilor este confecționat din oțel galvanizat, îmbinarea țevilor între ele fiind făcute cu copcii, fără șuruburi, în acest mod structura rezistând mai bine la greutatea zăpezii și a vântului.

Dimensiunile uzuale sunt: lățimea de 6,40 m; 7,50 m; 8,0 m; 8,70 m; 9,0 m; 9,60 m sau multiplul acestora; înălțime variabilă între 3 și 6 m.

Folia pentru acoperire este de concepție proprie, alcătuită din trei straturi cu o durată de folosință de cca 4 ani (45 luni). Straturile interioare și exterioare UV stabile (pentru protejarea față de razele ultraviolete) sunt tratate antistatic și pentru dezaburire. Stratul din mijloc permite trecerea razelor albastre, importante în creșterea și dezvoltarea plantelor.

Consumul de carburanți pentru încălzirea solariilor Filclair este mai mic cu 36% decât la serele noi. În cazul unor temperaturi de - 8...- 9°C temperatura din interior nu scade sub 0°C.

- Solarii tip Filclair – cu perete lateral drept (tunel sau bitunel)

Acest tip de solarii cu peretele lateral drept (tunel sau bitunel) oferă condiții ideale pentru cultivarea legumelor sau a florilor, fiind construit în două variante: varianta simplă cu lățimea de 7,50 m sau 9,60 m și varianta dublă cu lățimea de 15,0 m sau 19,30 m. Pereții laterali verticali asigură folosirea integrală a suprafeței acoperite.

Elementele structurale sunt în totalitate confecționate din oțel galvanizat.

Aerisirea solariilor se face prin laterală sau prin acoperiș, la coamă, la ambele variante de construcție, iar la cele cu lățimea de 9,60 m și 19,60 m și pe ușile de la capete.

Folia Filclair cu grosimea de 200 microni se fixează cu profile patent Filclair.

- Sere-solarii Filclair – tip „Bloc" cu acoperiș gotic (fig. 4.3.2.15)

Seria de sere-solarii Multiclair utilizează cele mai moderne tehnici atât din punct de vedere constructiv, cât și al aplicării tehnologiilor de cultivare a legumelor sau florilor. Modernizările specifice de tip tehnic îmbunătățesc proprietățile acestui tip de spații protejate privind spațiul din interior care este mult mai luminos, rezistența mai mare la vânt și la depu-

nerea zăpezii, eliminarea fenomenului de condensare a vaporilor de apă şi mărirea volumului de aer din interiorul spaţiului. Datorită fluxului de producţie industrială modernizat, spaţiile protejate Filclair se construiesc în variante de înălţime şi lăţime diferite, în mai multe tipuri de construcţie, asigurându-se o utilizare optimă în orice tip de climă şi pentru orice cultură (fig. 4.3.2.15 a; 4.3.2.15 b).

Aerisirea se efectuează pe acoperiş, prin deschiderea pe toată lungimea coamei pe o parte sau pe ambele părţi a ferestrelor aerisitoare. Pe întreaga lungime a pereţilor se deschid aerisitoarele laterale, acţionarea acestora făcându-se cu tije dinţate. Pe pereţii de capăt sunt prevăzute ferestre de aerisire care sunt acţionate manual. În pereţii laterali se pot monta ventilatoare şi pereţi răcitori.

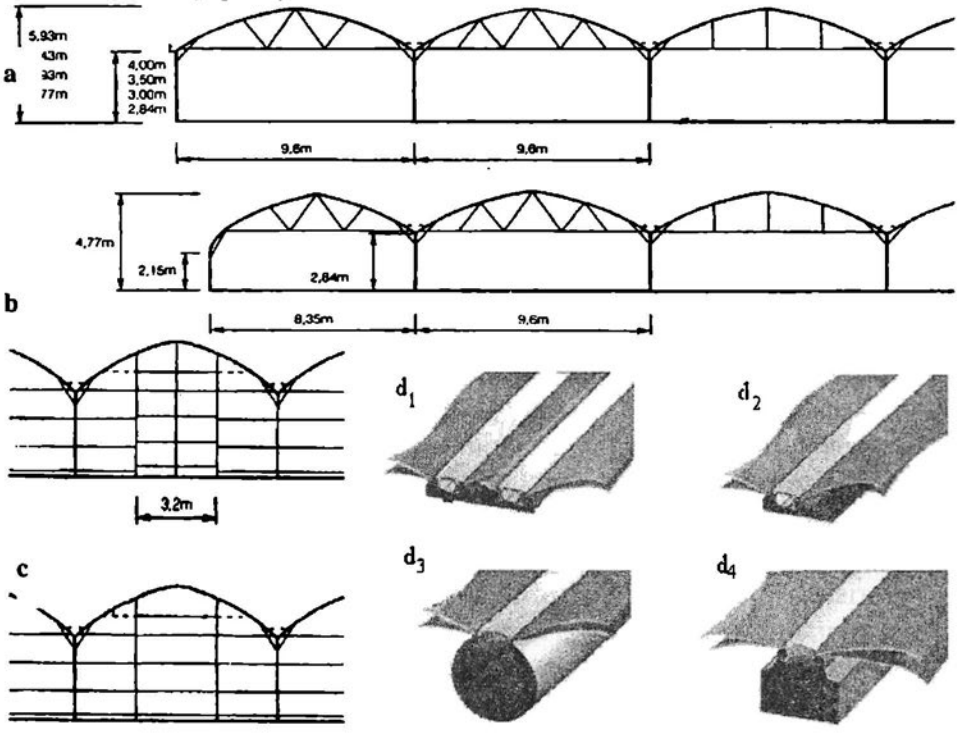


Fig. 4.3.2.15 - Sere solarii FILCLAIR – tip Bloc cu acoperiş gotic:
a – lăţimea 9,6 m (MULTICLAIR 9600); b –lăţimea 8 m (MULTICLAIR 8000);
c – pereţi frontali cu şi fără uşă; d – diferite tipuri de fixare a foliei:
$d_1 - d_2$ - cu şină dublă şi simplă; $d_3 - d_4$ – cu ţeavă şi cu grindă

Adăposturile joase

Aceste tipuri de adăposturi sunt, în general, cu caracter temporar şi au un rol important în cultura extratimpurie şi timpurie a legumelor.

Alegerea celor mai corespunzătoare tipuri de adăposturi pentru condițiile din țara noastră se face ținând cont de perioada de folosire, de frecvența vânturilor în zona respectivă și de speciile cultivate.

Adăpostul tip tunel simplu

Dimensiunile tunelului simplu sunt de 70-80 cm lățimea, 40 cm înălțimea, iar lungimea variabilă de 10-15 m sau mai mult (fig. 4.3.2.16).

Fixarea acestui tip de adăpost se face înainte sau după înființarea culturilor, în funcție de specia protejată, momentul protejării și modul de plantare. Folia de plastic este susținută de arcuri din fier beton (diametrul 8-10 mm) de nuiele din alun sau salcie, de tuburi din material plastic cu lungimea de 160-180 cm, care pentru a asigura stabilitatea foliei, se înfig în sol din doi în doi metri. Pelicula de polietilenă cu lățimea de 150 cm și grosimea de 0,07-0,1 mm se întinde peste arcuri, pe margine, fiind fixată cu pământ, iar la capete este legată de câte un țăruș.

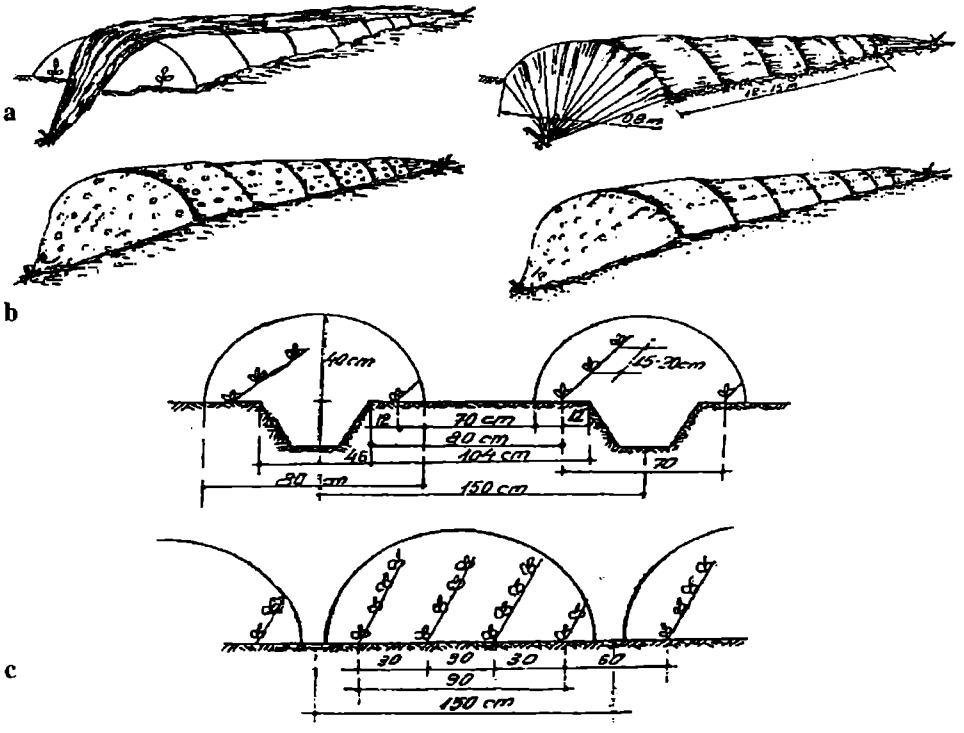


Fig. 4.3.2.16 - Adăpostul tip tunel simplu:
a – acoperit cu folie neperforată; b - acoperit cu folie perforată; c – amplasarea adăposturilor pe teren modelat și nemodelat (după Chilom Pelaghia, 2002)

Adăpostul tunel dublu

Lățimea tunelului dublu poate ajunge la 140 cm și lungimea la 25 m, folia pentru acoperire trebuind să aibă o lățime de 2,8 m. Arcurile sunt confecționate din fier beton (diametru 6-8 mm) sau din tuburi PVC (diametru 12-20 mm) peste care se așază folia de polietilenă ca și la tipul precedent de adăpost. Pentru a împiedica smulgerea prelatei acoperitoare în perioadele cu vânturi puternice, la baza tunelului pe ambele părți se procedează la fixarea polietilenei prin așezarea unui strat de pământ gros de 10-15 cm.

Adăpostul tip cort se utilizează în situația în care nu se dispune de materiale pentru confecționarea arcurilor. Folia de polietilenă este susținută de către o sârmă întinsă pe stâlpii înfipți în pământ sau de către o stinghie fixată pe stâlpi sau pe scheletul constituit din sistemul de susținere a plantelor pe spalieri, în cazul tomatelor (fig. 4.3.2.17).

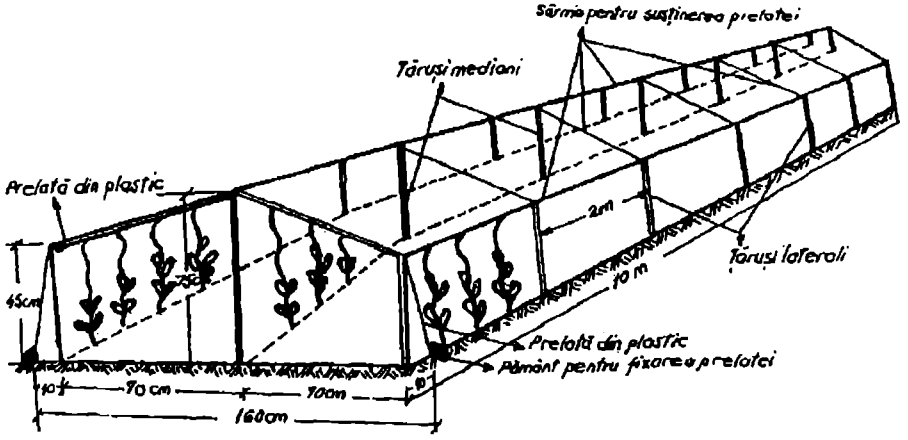


Fig. 4.3.2.17 - Adăpostul tip cort (după Chilom Pelaghia, 2002)

În funcție de tipul construcției pe un hectar se pot instala un număr de 400-800 adăposturi, utilizarea suprafeței făcându-se astfel în proporție de 90%. În tabelul 4.3.2.1 este prezentat necesarul de materiale pentru confecționarea diferitelor tipuri de adăposturi (pentru 1 ha de cultură).

Tabelul 4.3.2.1

Materiale necesare pentru confecționat diferite tipuri de adăposturi
(pentru un hectar de cultură)

Denumire material	U/M	Adăpost	
		Simplu	Dublu
Arcuri din fier beton	kg	1500	2500
Nuiele	buc.	12000	-
Sârmă galvanizată	kg	400	600
Folie polietilenă	kg	700	920

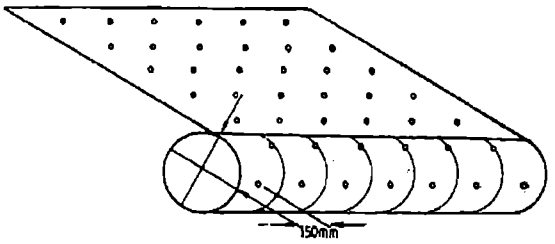


Fig. 4.3.2.18 - Folia întinsă

Folia întinsă este tipul cel mai simplu de protejare a culturilor de legume (fig. 4.3.2.18). Se poate folosi folie foarte subţire, de 0,01 mm, este perforată la distanţe de 10 x 10 cm, diametru perforaţiilor fiind de 10-12 mm. Numărul perforaţiilor la m^2 este de 60-80 la foliile utilizate pentru protejarea culturilor timpurii şi rezistente la frig şi mai mare pentru protejarea celor târzii.

Recent, s-a răspândit în cultură folia AGRYL, produsă de firma olandeză RIJK ZWAAN. Acest tip de folie din polipropolenă este un material foarte uşor, ce se poate manipula cu facilitate. Oferă o protecţie la îngheţ mult mai bună decât folia obişnuită, protejând culturile până la –5°C. Sub folia AGRYL se creează un microclimat favorabil, datorită permeabilităţii materialului, aerul şi apa circulă cu uşurinţă, permiţând creşterea mai rapidă a plantelor. Fiind stabilizat la acţiunea razelor ultraviolete materialul se poate folosi la 3-5 culturi diferite timp de 2-3 ani. Pe lângă efectul de protejare, care permite recolte mai timpurii, folia AGRYL determină şi o protecţie contra insectelor, cum sunt fluturele alb al verzei şi afidele.

Acoperirea plantelor, în câmp deschis sau în solar, trebuie făcută imediat după plantare, folia aşezându-se după o udare astfel încât terenul să fie umed şi fixându-se pe margini cu pământ. Rezultate foarte bune s-au obţinut la culturile de varză, pepeni galbeni, castraveţi, salată, conopidă şi altele.

În ţara noastră ADRI PRODCOM S.R.L., reprezentantul local al firmei olandeze producătoare, distribuie folia AGRYL de diferite dimensiuni: lăţime 4 m; 6,5 m şi lungime de 100 m.

Adăposturile individuale reprezintă metode simple, uneori improvizate de adăpostire temporară a plantelor împotriva temperaturilor scăzute şi mai ales a înghe̦turilor. Dintre acestea se pot menţiona următoarele:

Pentru culturile de bostănoase, unde desimea de cultivare a plantelor la hectar este mai mică, se foloseşte o altă metodă, care constă din folosirea a două vergele curbate din metal sau din lemn, aşezate încrucişat, peste care se aşază o folie de polietilenă sub formă de *„clopot"*, iar pentru stabilizarea acesteia, marginea inferioară se fixează cu pământ (fig. 4.3.2.19 a).

La tomate, folia se aşază în jurul plantei şi se strânge în partea superioară, legându-se de tutorele pentru palisat (fig. 4.3.2.19 b).

Adăpostul tip glugă *(trepied)* este unul dintre cele mai vechi. Este confecționat din trei bețe din lemn cu lungimea de 60-70 cm cu diametrul de 20-30 mm care se leagă la un capăt, iar la capătul opus se desfac în formă de trepied. În continuare se îmbracă cu folie de polietilenă și se fixează deasupra plantei prin înfigere în sol (fig. 4.3.2.19 c).

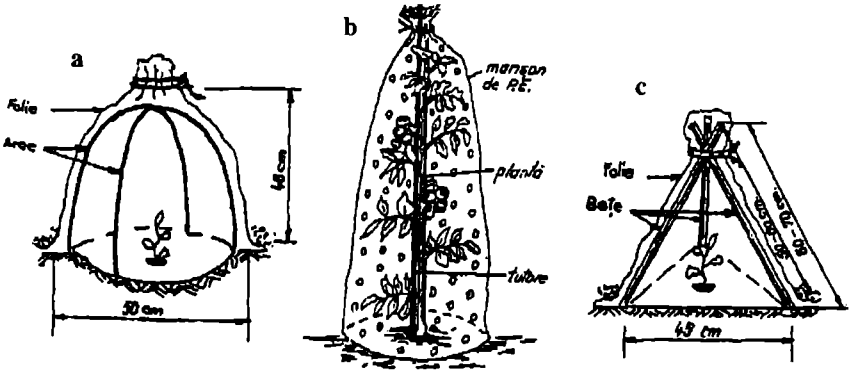


Fig. 4.3.2.19 - Adăposturi individuale (după Chilom Pelaghia, 2002): a – tip clopot (coif) pentru cucurbitacee; b – tip clopot (coif) pentru tomate; c – tip trepied (glugă)

Se mai pot aminti ca tipuri de adăposturi individuale: *clopotele de sticlă, rame mici de lemn acoperite cu sticlă sau polietilenă* și altele.

Avantajele utilizării acestor tipuri de adăposturi constau în aceea că se pot folosi bucăți de polietilenă uzată, iar materialele de susținere sunt construite din diferite deșeuri.

Dezavantajele sunt cele referitoare la un consum mare de forță de muncă pentru acoperire și aerisire, ceea ce face ca metoda să fie neeconomică pentru suprafețe mari.

Răsadnițele

Răsadnițele au constituit construcția de bază pentru producerea răsadului de legume pentru culturile legumicole din câmp, având marele avantaj al folosirii unei surse de energie inepuizabile și în același timp foarte economică, gunoiul de grajd (biocombustibil). Pe măsura progresului înregistrat și în domeniul legumiculturii, au apărut și s-au dezvoltat noi posibilități și tehnologii de producere a răsadurilor în construcții mult deosebite. În etapa actuală răsadnițele sunt utilizate pe plan local pentru producerea răsadurilor și a legumelor timpurii ca adăposturi încălzite. Ele trebuie construite în așa fel încât să asigure folosirea la parametrii maximi a luminii și căldurii solare, a condițiilor optime de umiditate și aerație și a temperaturii atât în timpul iernii, cât și al primăverii, până în momentul când temperaturile din mediul exterior devin favorabile culturilor din aceste adăposturi.

Răsadnițele trebuie să îndeplinească următoarele condiții, indiferent de tipul constructiv al acestora:

- să permită efectuarea în bune condiții a tuturor lucrărilor și la timpul potrivit;
- materialele de construcție să fie ieftine, durabile și accesibile, iar piesele constitutive să fie tipizate pentru folosirea universală a acestora și înlocuire ușoară;
- să fie astfel orientate încât să poată capta și păstra în condiții optime lumina și căldura solară, pentru asigurarea în interior a unei temperaturi constante.

Clasificarea răsadnițelor

În practica producției legumicole sunt folosite diverse tipuri de răsadnițe care se deosebesc după:

- *modul de construcție*: cu o singură pantă și cu două pante (duble);
- *sursa de căldură și sistemele de încălzire*: cu încălzire biologică (gunoi de grajd), cu încălzire tehnică (apă caldă, abur, aer cald, ape termale, curent electric etc.);
- *temperatura care se realizează în interior*: reci (8-12 °C), semicalde (15-20 °C) și calde (20-25 °C);
- așezarea (poziția) față de suprafața solului: îngropate, semiîngropate și la suprafață;
- *materialele de construcție*: din lemn și din prefabricate de beton;
- *materialele de acoperire*: acoperite cu sticlă și cu material plastic;
- *gradul de mobilitate*: mobile, semimobile și fixe.

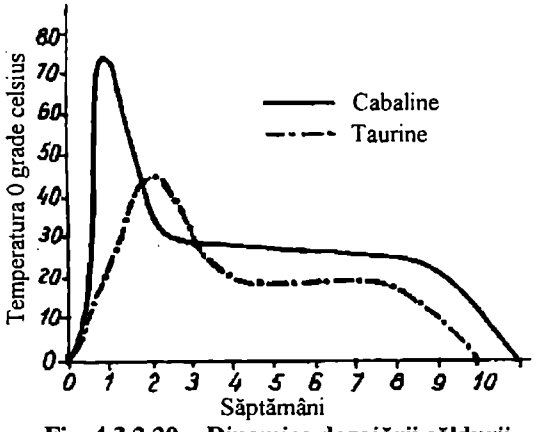


Fig. 4.3.2.20 - Dinamica degajării căldurii din gunoiul de grajd de cabaline și bovine

Problema cea mai dificilă de rezolvat pentru exploatarea și înființarea răsadnițelor o constituie sursa de căldură. Utilizarea aburului și a apei calde se poate lua în calcul numai în cazul în care se obțin rezidual, gazele naturale și curentul electric datorită prețului foarte ridicat se exclud de la sine, iar apele termale se găsesc numai în anumite

zone ale țării. Cea mai la îndemână și accesibilă sursă de încălzire a răsadnițelor este gunoiul de grajd (biocombustibil). Căldura degajată și durata de asigurare a acesteia diferă cu proveniența gunoiului de grajd, cel mai bun fiind considerat cel de cabaline (fig. 4.3.2.20).

Având în vedere modul de clasificare anterior prezentat vom face o caracterizare succintă a tipurilor de răsadnițe.

Răsadnițe cu încălzire biologică cu o pantă (fig. 4.3.2.21).

Folosesc pentru încălzire căldura rezultată în urma fermentării gunoiului de grajd sau a altor materiale de natură organică, cum sunt: pleava, paiele, frunzele sau alte resturi organice (mușchii de pădure, deșeuri de scoarță de stejar, turbă, rumeguș din industria lemnului etc.).

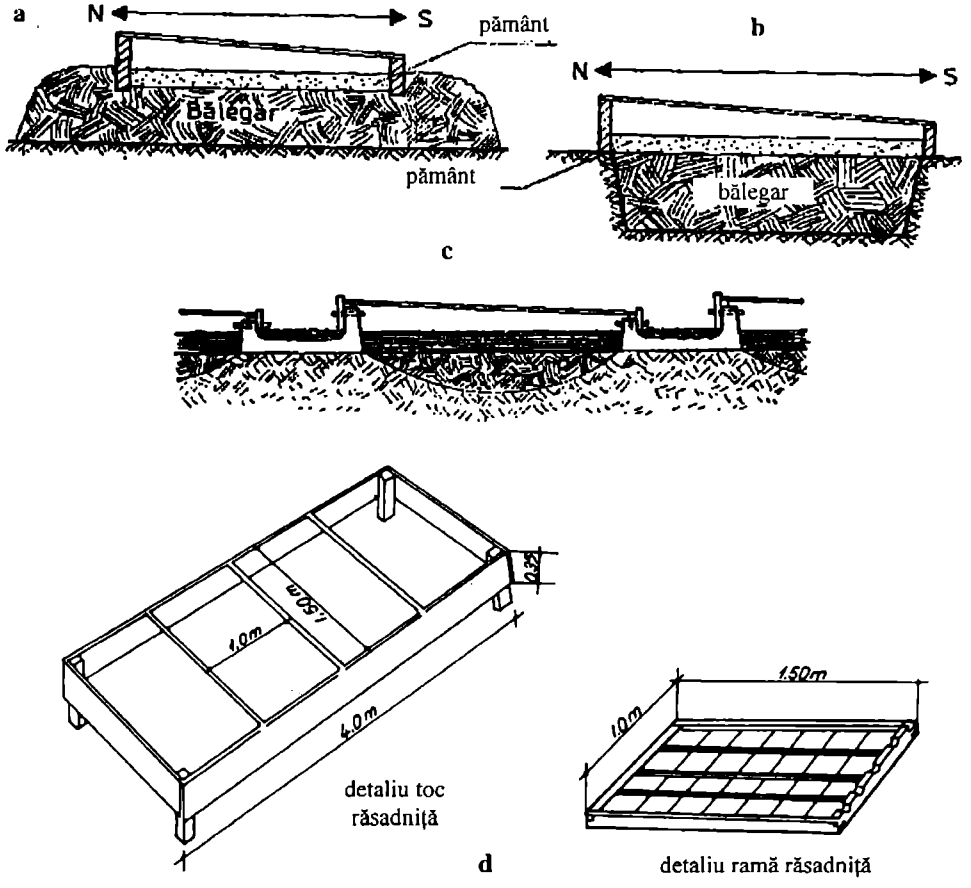


Fig. 4.3.2.21 - Răsadnițe cu încălzire biologică cu o singură pantă:
a – mobilă; b – semifixă; c – fixă, cu tocul confecționat din piese montabile din beton;
d – elemente constructive la răsadnițe: tocul clasic, rama

La începutul instalării, acest tip de răsadnițe au temperatura ridicată de +20...+30 °C (răsadnițe calde) și treptat, pe măsură ce se răcesc devin răsadnițe semicalde și apoi reci.

O răsadniță are ca elemente principale: patul cald, tocul, ferestrele și substratul de cultură.

Tocul răsadniței este confecționat cel mai frecvent din lemn. Datorită consumului mărit de scândură utilizat la tocurile clasice (4 x 1,5 m) în producție s-au extins tocurile lungi de 16-20 m, scândurile fixându-se cap la cap. Consolidarea tocurilor se face prin baterea pe lungime și la colțuri, la interval de 3,4 m a unor țăruși cu dimensiunile de 6 x 4 x 50-60 cm. Pentru susținerea ferestrelor, cât și pentru fixarea tocului, pe lungimea acestuia, se fixează transversal, la interval de 2 m, rigle (cusaci) cu secțiunea de 4 x 5 cm sau 5 x 7 cm și lungimea de 1,5 m. Aceste rigle acoperă și spațiul dintre două ferestre vecine.

Ramele de acoperire au dimensiuni de 1,5/1 m și prezintă 1-2 „câmpuri de sticlă" cu lungimea de 1,43-1,44 m.

Sticla se fixează pe falțuri suprapunând foile una peste alta (lungimea – 22-28 cm; lățimea – 21 cm), cea superioară peste cea inferioară pe o distanță de 1,5-2 cm, similar țiglelor pe acoperiș.

Motivul pentru care într-o ramă nu se montează o singură foaie de sticlă este că la manevre repetate și la tensionare, sticla se sparge.

Răsadnițele cu o singură pantă, sunt mobile și în mod obișnuit se instalează „la suprafață", pe patul cald de biocombustibil cu grosimi variabile (0,4-0,7 m),așezat la suprafața solului.

Răsadnițe cu încălzire biologică cu două pante „semiîngropate" (fig. 4.3.2.22).

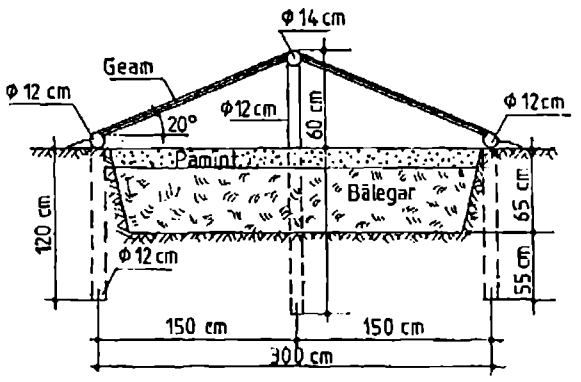


Fig. 4.3.2.22 - Răsadniță cu încălzire biologică cu două pante, semiîngropată

Deosebirea dintre acest tip de răsadnițe și cel descris anterior constă în dimensiunile diferite și modul de construcție: lungime 24 m, lățime 3 m, înălțimea tocului 0,3 m, coama cu 0,20 m mai sus decât nivelul superior al tocului. Când este cazul, scândura pentru supraînălțarea tocurilor are lățimea de 15 cm, astfel că unghiul de la

coamă se măreşte de la 160° la 172°, asigurându-se totuşi scurgerea apei rezultată din precipitaţii. Prin comparaţie cu răsadniţele ce au lăţimea de 1,5 m, la lăţimea acestora de 3 m consumul de material lemnos este mai redus. Dimensiunile ţăruşilor pentru coamă confecţionaţi din esenţe lemnoase tari sunt de 1,10 în lungime şi 8-10 cm diametru, iar a celor pentru părţile laterale de 0,8 m şi respectiv 6-7 cm. Montarea riglelor de susţinere ale coamei se face la interval de 2 m. Tocul poate fi confecţionat şi din alte materiale cum sunt cărămida, dale prefabricate, baloţi de paie etc.

Şanţul în care se introduce gunoiul de grajd pentru o mai bună reţinere a căldurii degajate, are secţiunea în formă de trapez, cu baza mare în partea superioară de 3 m, la suprafaţa solului, adâncimea de 0,4-0,5 m, baza mică este mai redusă, pereţii longitudinali fiind sub formă de taluz.

În general, răsadniţele cu două pante sunt fixe, mai ales în cazul când au tocul confecţionat din prefabricate de beton.

Răsadniţe acoperite cu polietilenă

Deosebirea dintre acest tip de răsadniţe şi cele descrise anterior este aceea că în locul sticlei, pentru acoperire se foloseşte folie cu grosimea de 0,15-0,20 mm. Locul tocului din lemn în unele cazuri poate fi luat de un cadru din fier beton (diametru de 8-10 mm) care susţine folia de polietilenă întinsă ca o prelată. Acest tip de răsadniţe acoperite cu plastic şi cu încălzire pe bază de biocombustibil, se pot construi după modelul adăposturilor joase sau de tip tunel înalte, constituind astfel modelul de tranzit spre serele acoperite cu mase plastice şi cu sursă biologică de încălzire.

Răsadniţe reci

Caracteristica principală a acestui tip de răsadniţe este aceea că beneficiază pentru încălzire numai de radiaţia calorică solară. Tocurile se aşază direct pe sol, putând fi acoperite cu ferestre din plastic sau sticlă, în cazul în care se utilizează toamna sau primăvara. Dacă se folosesc în perioada verii este suficientă o acoperire numai cu o plasă, sau nu se acoperă deloc.

În mod obişnuit provin din răsadniţele calde sau semicalde construite în perioada de iarnă, când este nevoie să fie protejate. Acestea după prima utilizare (producere de răsaduri sau diverse culturi de legume), ieşind de sub incidenţa perioadei cu necesitate de încălzire se exploatează în continuare ca răsadniţe reci.

Caracteristicile de instalare şi exploatare a diferitelor tipuri de răsadniţe sunt prezentate în capitolul 6 al lucrării, privind tehnologia generală a cultivării plantelor legumicole în răsadniţe.

Construcții anexe

Pentru buna desfășurare a procesului de producție, în exploatațiile legumicole private sau de stat, pe lângă construcțiile productive reprezentate de sere, răsadnițe, adăposturi din material plastic, ciupercării etc., sunt necesare și alte tipuri de construcții în care se desfășoară activități adiacente celei de producție, fără de care aceasta din urmă, practic, nu ar putea avea loc.

În fiecare exploatație legumicolă, indiferent de forma de proprietate și de mărime, trebuie să existe mașini, utilaje și echipamente care concură la mecanizarea și automatizarea principalelor lucrări ale procesului de producție și care necesită un amplasament anume, fie în interiorul construcțiilor de producție propriu-zisă, fie în construcții anexe. Acestea sunt halele de sortare și ambalare a produselor, atelierele de întreținere și reparații, remizele de mașini, magazii pentru păstrarea îngrășămintelor chimice, a pesticidelor și a altor materiale, platformele pentru depozitarea amestecurilor nutritive pentru producerea de răsaduri, centralele de distribuție termică și postul trafo și în unele situații fabrică și depozit de gheață, silozurile și depozitele de păstrare de scurtă sau lungă durată a produselor.

Un loc principal în activitatea de producere a legumelor îl ocupă activitatea de management de la nivel central și de la nivelul subunităților reprezentate prin fermele de producție și sectoarele de producție și deservire, care se desfășoară în pavilionul central al societății (complexului) și în sediile pentru fermele de producție.

Sistematizarea și amplasarea pe teren în incintă a construcțiilor se face pe baza unui proiect, avându-se în vedere specificul activității pentru care au fost proiectate.

Instalații utilizate în legumicultură

Serele și solariile moderne sunt dotate cu o serie de instalații, echipamente și dispozitive pentru încălzirea, aerisirea și umidificarea aerului și a solului. Costul acestor dotări implică investiții foarte mari, care reprezintă cca 50% din valoarea unei construcții de sere sau solarii, ceea ce necesită o atenție deosebită în exploatare.

Instalații pentru încălzire

Pentru menținerea temperaturilor optime specifice culturilor de legume înființate în sere răsadnițe tehnice și solarii, se folosesc diferite insta-

laţii şi dispozitive în funcţie de tipul construcţiei, agentul termic vehiculat, specia cultivată şi perioada de exploatare.

Instalaţia cu apă caldă şi fierbinte asigură, datorită inerţiei termice mari a agentului termic (apa), constanţa temperaturii şi uniformitatea acesteia. Acest tip de instalaţie foloseşte echipamente simple, uşor de manevrat, având un grad mare de siguranţă în exploatare şi o durată lungă de funcţionare datorită lipsei de coroziune. Avantajele utilizării se concretizează în faptul că nu provoacă uscarea accentuată a aerului şi permite reglarea uşoară a temperaturii. Neajunsurile constau în umbrirea serelor, datorită instalaţiilor voluminoase, cu un număr mare de conducte şi un consum mărit de metal.

Elementele principale care compun o instalaţie cu apă caldă şi fierbinte sunt: centrala sau punctul termic şi reţeaua de conducte prin care circulă agentul termic în exterior şi în interior şi care au rolul de radiatoare. La acestea se mai adaugă pompele pentru circularea forţată a apei, dispozitivele de reglare a debitului de apă şi vasul de expansiune. Circulaţia apei calde se mai poate asigura şi pe principiul termosifonului în cazul tipurilor de sere cu suprafeţe mici.

Combustibilul utilizat pentru ardere în centrala termică este cel special de calorifer.

Reţeaua termică este compusă din conductele de tur, retur şi conductele colectoare. Cele din afară sunt izolate cu vată de sticlă sau plăci de plută pentru a le feri de intemperii şi pentru evitarea pierderilor de căldură. Încălzirea aerului din spaţiul serei se face prin conducte cu diametrul de 45-50 mm, prin care circulă agentul termic cu o temperatură de +90...+120 °C la o presiune de 4-6 atm. Circuitul apei calde este închis, ceea ce asigură o temperatură uniformă a apei în conducte, pierderi minime de căldură şi un consum foarte redus de apă.

Instalaţia cu abur

Inerţia redusă a aburului faţă de a apei calde, determină o variaţie mai mare a temperaturii în sere şi o mai accentuată uscare a aerului. Exploatarea instalaţiilor de încălzire cu abur se face mai greu, sunt mai periculoase şi necesită personal foarte calificat. Coroziunea este mult mai puternică, conductele uzându-se într-un timp scurt, iar avantajul unui consum redus de metal datorită dimensiunilor mai mici ale conductelor şi numărului mai mic al acestora, este anulat.

Instalația cu aer refulat (vehiculat cu ajutorul unor ventilatoare)

Este un sistem utilizat pe scară largă de cultivatorii din țări cum sunt Japonia, Italia, S.U.A., Franța, Germania, datorită unor avantaje pentru serele din sticlă și plastic. Acestea sunt: greutate redusă cu 30-70% față de instalația cu conducte clasice; asigurarea unui microclimat apropiat de cel natural; punerea rapidă în funcțiune; ușurință în exploatare și asigurarea unei încălziri uniforme a serei și solariilor, atât în plan orizontal, cât și vertical.

Aerotermele

Pentru obținerea aerului cald se utilizează ca agent termic curentul electric, apa fierbinte sau caldă. În funcțic de dimensiunile serei se deosebesc aeroterme centrale sau individuale amplasate la acoperiș sau la sol.

Dispozitivele de încălzire

Tendința generală din numeroase țări în cultura legumelor sub plastic este de folosire a unor încălzitoare simple și economice, unele dintre ele furnizând și CO_2 necesar plantelor cultivate pentru îmbunătățirea procesului de fotosinteză. Încălzirea aerului are loc datorită curenților de convecție care se formează, circulând mai ales pe verticală, de la sol în direcția acoperișului serei.

Dintre aceste dispozitive amintim *încălzitoarele AC-29 și Hy-LO.*

De asemenea, se mai utilizează și *sobițele cu ardere directă* cu rezultate bune numai în cazuri de înghețuri ușoare (temperaturi de –3°C) sau pentru încălzirea înainte de plantare a serelor. Se recomandă plasarea acestora la sol, la nivelul plantelor cultivate.

Instalații de aerisire

Utilizarea aerului condiționat în serele acoperite cu sticlă și plastic au scos în evidență nivelul ridicat al realizărilor din acest domeniu în diferite țări. S-au realizat instalații și dispozitive simple și economice, accesibile tuturor categoriilor de cultivatori de legume. Se constată o nouă orientare în crearea climatului artificial, concretizată în aparatură capabilă să genereze căldură pentru sezonul rece și aer rece pentru sezonul cald.

Instalația mecanică utilizată pentru deschiderea ferestrelor se compune din: motor electric cu reductor și un sistem de pârghii legate de ferestre. Prin punerea lor în mișcare realizează diferite unghiuri de deschi-

dere ale acestora, în raport cu cantitatea de aer ce trebuie să intre în seră, funcție de nivelul temperaturii din seră sau din mediul exterior.

Instalația automată se folosește pe scară largă pentru deschiderea ferestrelor în serele de tip industrial. Aceasta este construită din următoarele elemente: motor electric pentru acționarea cablurilor, releu de protecție a motorului electric, releu pentru comanda sensului de rotire a motorului, termoregulator pe principiul bimetalului și sistemul de pârghii (cabluri) pentru deschiderea ferestrelor, care ocupă 20-25% din suprafața acoperișului serei.

Prin punerea în funcțiune a sistemului electromecanic anterior prezentat, dictată prin intermediul termoregulatorului de fluctuațiile temperaturii, ferestrele de ventilație se deschid sau se închid în mod periodic.

Periodicitatea de funcționare a deschiderii-închiderii geamurilor este funcție ce depinde de mărimea intervalului de temperatură pentru care a fost reglată sensibilitatea termoregulatorului.

Ventilatoarele. La ora actuală sistemul de aerisire a serelor prin folosirea ventilatoarelor este cel mai ușor de folosit și cel mai economic. Acestea se montează la capetele serelor, de ele atașându-se un canal tubular din material plastic prin care aerul este absorbit din seră.

În unele situații, tot prin acest canal tubular aerul din exterior poate fi introdus în seră. Cele mai bune ventilatoare la ora actuală sunt cele prevăzute cu ax cu rotor suflant ce are diametru mare și care se montează la frontoanele serei. În mijlocul serei se găsește orificiul de aspirație.

Instalații de irigat

Pentru asigurarea unor condiții optime ale microclimatului plantelor cultivate în sere, se impune adaptarea unor soluții de udat. În vederea asigurării apei, construcțiile sunt prevăzute cu hidranți la care se pot conecta furtune pentru udare la suprafața solului. În sere se utilizează cu extindere mare, irigarea prin aspersiune, folosind jetul cu picături foarte fine de ploaie artificială, ca și irigarea prin picurare.

Prin instalația de irigare circulă cantități mari de apă și soluții nutritive necesare fertilizării culturilor legumicole. Din această cauză se impune ca instalațiile să fie cât mai rezistente, mobile și așezate în poziții care să permită intervenții rapide în caz de nevoie și în același timp o udare cât mai eficientă a solului.

Există două tipuri de instalații de irigat, unul pentru serele din sticlă și altul pentru serele din plastic.

Instalația de aspersiune pentru serele din sticlă se compune din conducta magistrală (Ø 100 mm) și din conducte PVC de aducțiune a apei în compartimentele serei. Pe conducte se montează aspersoare din plastic (duze) sau hidranți în funcție de modul de udare practicat și de cerințele plantelor cultivate. Conductele din PVC sunt amplasate în sere în două variante: la coamă, deasupra vârfurilor de creștere ale plantelor și la sol, la nivelul primelor două inflorescențe.

Instalația de irigat prin aspersiune se mai utilizează și pentru fertilizarea plantelor cu îngrășăminte minerale solubile, cât și pentru efectuarea tratamentelor fitosanitare. Este demontabilă și poate fi transportată după necesități. Sistemul de irigat prin această instalație poate fi automatizat, printr-un procedeu simplu de dirijare și control de la un tablou de comandă. Se fixează programul de lucru care conține cantitatea de apă ce se administrează, durata udării și sectorul de seră care se irigă.

Instalația de irigat prin picurare

Acest tip nou de instalație introdus în țara noastră în 1985 se compune din: rezervor pentru stocat apa și pentru diluarea îngrășămintelor chimice utilizate, o conductă magistrală și o rețea de conducte din plastic (furtunuri flexibile) cu diametrul de 1-2 cm care conduc apa direct la plante, în cantități reduse, sub formă de picături și o pompă care împinge apa sau soluția fertilizantă.

Instalația este folosită atât în culturile pe sol, cât și în cele fără sol pe substraturi, datorită numeroaselor avantaje, cu toate că necesită investiții mari la unitatea de suprafață, care însă se recuperează într-un termen scurt de 2-3 ani.

Umidificatoarele și dezumidificatoarele

Sunt dispozitive simple sau complexe care au rolul de asigurare în atmosfera serei a umidității necesare cerințelor plantelor cultivate. Cele complexe, folosesc drept agent de umidificare vaporii, iar cele simple funcționează pe principiul dispersiei unui jet de apă în picături foarte fine, sub acțiunea unui ventilator cu palete.

Instalații pentru umbrirea serelor

Instalația modernă se compune dintr-un bazin pentru 251 l de soluție colorată, conducte pentru dirijarea soluției și rezervoare pentru strângerea

soluției. O pompă cc realizează o presiune de 3 atm împinge soluția într-o conductă montată pe coama serei şi care curge încet pe acoperiş ca o peliculă.

Instalația poate fi adaptată şi la cretizarea serei, asigurându-se astfel depunerea soluției în mod uniform pe acoperişul şi pereții acesteia.

Serele pot fi prevăzute şi cu diverse *dispozitive de umbrire* care utilizează o gamă largă de materiale: plase din relon de diferite culori (roşu, galben, verde, albastru, negru), prelate din material plastic colorat, jaluzele din aluminiu. Plasele cu orificii foarte reduse, se aşază deasupra serei şi se fixează cu cabluri subțiri, iar prelatele se montează în interiorul serei sub acoperiş. În funcție de necesități, plasele sau prelatele se pot rula sau derula atât în exteriorul, cît şi în interiorul serei.

Dispozitive pentru producerea dioxidului de carbon

Aparatele utilizate pentru producerea dioxidului de carbon sunt numeroase.

Injectorul lamelar şi radiatorul cu arzător tip lampă sunt construcții simple care utilizează gaz butan, din butelii, pentru producerea dioxidului de carbon, care apoi este difuzat în atmosfera serei până la concentrația dorită.

Generatoarele Hy-LO şi Master sunt aparate mai complicate utilizate în serele din sticlă. Primul, cu un consum de combustibil de 2,5 kg/ha produce 3 m^3 de CO_2 îmbogățind un volum de aer de 3800 m^3, iar cel de al doilea are o capacitate de 12500 kcal/h şi o combustie satisfăcătoare

Instalații pentru culturi fără sol

În serele amenajate pentru cultura plantelor legumicole pe substraturi neconvenționale (fără sol), există mai multe tipuri de instalații specifice pentru diferite sisteme (hidroponică, hidrocultură, aeroponică), care se deosebesc din punct de vedere al concepției şi a construcției.

Caracteristicile constructive ale acestor instalații, modul de funcționare şi de exploatare al acestora sunt prezentate în capitolul 9 al lucrării.

Sistema de maşini şi utilaje specifice legumiculturii

Ansamblul de tractoare, maşini, motoare, motocultoare, instalații, utilaje, echipamente, aparate, dispozitive, unelte, accesorii, utilizate pentru mecanizarea, automatizarea şi electrificarea lucrărilor într-o exploatație

legumicolă se constituie în ceea ce se numeşte sistema de maşini şi utilaje specifice acestui gen de activitate. Sistema constituie baza tehnică a mecanizării complexe ce apare pe o anumită treaptă de dezvoltare a producției şi instrument de realizare a tehnologiei de producție (Mănescu B., Ştefan Marcela, 1998).

Se impun o serie de cerințe tehnico-economice vizavi de sistemă în ansamblul ei şi de componentele sale care constau din: efectuarea în agregat a lucrărilor; adaptarea la starea şi relieful terenului; evitarea deplasărilor în gol şi a timpilor neproductivi prin deplasarea continuă a maşinilor; economisirea de carburanți şi timp prin asigurarea unui flux tehnologic rațional; greutatea redusă; tasarea cât mai redusă a terenului; organe de lucru demontabile; manevrare uşoară pe teren; diminuarea poluării prin consum redus de carburanți şi de lubrefianți; corelația dintre tehnica de lucru abordată în planul de cultură şi cerințele plantelor cultivate; asigurarea criteriilor ergonomice de protejare a cultivatorului-mecanizator; realizarea verificărilor şi reparațiilor la timpul potrivit în conformitate cu normele actuale; reducerea costurilor printr-o exploatare economică.

Având în vedere considerațiile anterior expuse, pentru proiectarea şi execuția sistemei de maşini trebuie avute în vedere următoarele criterii:

- tehnologia constituie obiectivul şi programul procesului productiv, iar sistema de maşini şi realizarea acestora trebuie să fie subordonate tehnicilor horticole;
- orice modificare în tehnologie impune schimbări structurale în sistemă;
- lucrarea efectuată de o maşină pregăteşte condiții optime pentru utilajul următor din fluxul tehnologic;
- nici un tip de maşină nu poate fi înlocuit cu altul fără modificarea tehnologiei şi a parametrilor celorlalte utilaje; creşterea productivității muncii şi a producției;
- obiectivul principal îl constituie reducerea intensității efortului fizic pe unitatea de timp.

Activitatea de producere a legumelor nu poate fi concepută fără utilaje care să permită mecanizarea a cel puțin o parte a lucrărilor efectuate. Datorită numărului mare de specii cultivate şi a caracteristicilor tehnologice privind mai ales înființarea culturilor prin plantare şi recoltarea manuală, eşalonată a produselor, în legumicultură consumul de forță de muncă este foarte mare, iar problemele privind mecanizarea sunt mult mai complexe comparativ cu cele din cultura cerealelor.

În ţările avansate economic, mecanizarea lucrărilor în legumicultură atinge cote mult mai ridicate decât în ţara noastră unde se remarcă inexistenţa unor maşini specifice pentru efectuarea unor lucrări. Ca urmare, printre obiectivele strategiei de dezvoltare a legumiculturii, este prevăzută şi diversificarea gamei de maşini utilizate în cultura legumelor, ca şi extinderea în producţie a unor maşini existente şi omologate, dar care încă nu se fabrică în serie.

Diferitele sectoare de activitate ale legumiculturii (de producţie; recoltare şi condiţionare; transport; păstrare; producere de seminţe), se deosebesc prin specificitatea lucrărilor mecanice pe care le reclamă şi necesită, în consecinţă, sisteme de maşini diferite.

În câmp, unele dintre lucrările de mecanizare se pot executa cu maşini şi utilaje comune şi altor ramuri ale agriculturii (arat, fertilizare, nivelare, pregătirea patului germinativ, erbicidat, tratamente fitosanitare, transport), altele necesită însă maşini specifice (producerea răsadului, modelarea solului, semănatul, plantatul, recoltatul).

În sere şi solarii sunt necesare maşini folosite în alte sectoare agricole, dar adaptate dimensiunilor şi caracteristicilor constructive ale spaţiilor respective (freza de păşune, freza de vie, plugul de vie, modelatorul etc.).

Deoarece în aceste sectoare procesul de producţie este mult mai intensiv decât în câmp şi consumul de forţă de muncă este foarte mare, se caută soluţii pentru creşterea gradului de mecanizare, mai ales la producerea răsadurilor.

În prezent, doar un număr redus de sere din ţara noastră sunt dotate cu maşini şi instalaţii specifice cum sunt: instalaţii pentru producerea amestecurilor nutritive (mărunţire, cernere, omogenizare); confecţionarea ghivecelor nutritive; umplerea şi însămânţarea ghivecelor; maşini pentru pregătirea patului germinativ; cultivatoare; platforme de recoltat.

În culturile semincere sunt folosite, de asemenea, maşini şi utilaje specifice cum sunt: maşini pentru plantarea butaşilor; pentru recoltarea semincerilor; instalaţii pentru extragerea seminţelor, condiţionarea şi ambalarea lor.

Mijloacele mecanice utilizate pentru pregătirea terenului în legumicultură, precum şi maşinile şi utilajele folosite şi pentru celelalte sectoare de producţie şi valorificare sunt prezentate în tabelul 4.3.2.2.

Detalii privind maşinile pentru înfiinţarea culturilor prin semănat sau plantat în câmp şi a celor pentru recoltare şi condiţionare, sunt prezentate în subcapitolele 5.3 şi 10.2 ale lucrării.

Tabelul 4.3.2.2

Maşini şi utilaje folosite în legumicultură

Denumirea utilajului	Încărcătura (ha)
1	2
Utilaje pentru culturile de câmp	
Tractor de 180 CP pe roţi A-1800-A	100-120
Tractor de 100 CP pe roţi U.D.T.-101	50-60
Tractor de 65 CP pe roţi U-650-M; U-651	50-60
Tractor legumicol L-445	35
Subsolier M.A.S. – 60 (1 organ activ)	-
Subsolier M.A.S. – 80 (2 organe active)	-
Lamă de buldozer pentru tractor de 65 CP	100-120
Scarificator pentru tractor de 180 CP	100-120
Scarificator purtat MID-0,2	100-120
Nivelator tractat pentru tractor de 180 CP	100
Nivelator tractat N.T.-2,0	100-120
Nivelator mecanic N.M.-3,2	100-120
Maşină de distrus vreji	100-120
Încărcător cu greifăr M.G.-0,5	100-120
Furcă purtată pentru transport plante	35
Transportor cu bandă B.M.E.-6 C	35
Transportor cu melc T.M.-0,9	100-120
Grapă cu discuri G.D.-3,2 (4,8; 6,4)	50-60
CIZEL	50-60
Grapă cu colţ reglabil 6 G.C.R. - 1,7	100-120
Maşină pentru sfărâmat îngrăşăminte chimice M.S.I.C.	100-120
Maşină de amendamente M.A. 3,5	1000
Maşină de împrăştiat gunoi M.I.G.-5	50-60
Plug reversibil pentru tractor de 180 CP	100-120
Plug pentru deschis canale P.D.C.	100-120
Plug purtat P.P.-4-30	50-60
Plug purtat universal P.P.U.-3-30	50-60
Cultivator echipat cu rariţe C.P.S.-6	100-120
Cultivator pentru cultivaţie totală C.P.C.C.-4 (6, 7)	100-120
Cultivator purtat universal C.P.U.-8	100-120
Cultivator purtat pentru plante tehnice C.P.P.T.-3 (4)	100-120
Cultivator combinat pentru cultivaţie totală C.C.T.-4	50-60
Echipament pentru erbicidat purtat E.E.P.-600	100-120
Maşină erbicidat total M.E.T.-1200	100-120
Maşină pneumatică de stropit şi prăfuit M.S.P.P.- 3 x 300	35
Tăvălug neted 3 T.N.-1,4	100-120
Tăvălug inelar T.I.-5,5	100-120
Tăvălug Kroskillette T.I.-3,05	100-120
Maşină de deschis rigole M.D.R.-5	100-120

Tabelul 4.3.2.2 (continuare)

1	2
Maşină de modelat solul M.M.S.-4,5	100-120
Agregat pentru modelat şi fertilizat solul A.M.F.S.-4,5	100-120
Semănătoare universală purtată S.U.P.-21 (S.U.P.-29)	100-120
Semănătoare pneumatică S.P.C.-6; S.P.C.-8	200-240
Maşina de plantat bulbi M.P.B.-8; M.P.B.-12 (rânduri)	50-60
Maşina de plantat răsad M.P.R.-6; M.P.R.-8	35
Cultivator legumicol C.L.-4,5 M; C.L.- 2,8 M	35
Freză pentru prăşit între rânduri F.P.L.-4	35
Echipament pentru încorporat îngrăşăminte chimice solide	35
Combină pentru recoltat rădăcinoase	100-120
Dislocator de rădăcinoase D.L.R. –4	100-120
Maşină de recoltat mazăre cu încărcător M.R.M.-2,2 M	50
Instalaţia de batozat şi curăţat mazăre verde	80
Maşina de recoltat fasole verde	50
Platformă tractată cu benzi transportoare pentru legume P.B.L.-9	50-60
Combină de recoltat tomate pentru industrializare fără sortare	120
Remorcă cu bene etanşe	20-25
Transcontainer (câte 3 la combina de recoltat tomate)	35-40
Containere de $1 m^3$	-
Remorcă pentru containere	20-25
Combină pentru recoltat tomate cu sortare	100-120
Maşină de recoltat plante legumicole frunzoase	100-120
Maşina de recoltat şi încărcat ceapă şi usturoi M.I.R.C.	50-60
Maşina de recoltat castraveţi	40-50
Maşina de recoltat varză	50-60
Remorcă de uz general R.M.2; R.M.A.2	50-60
Cântare	-
Utilaje pentru cultura cartofului (în plus faţă de câmp)	
Instalaţie de sortat I.S.I.C.-30	-
Maşina de calibrat cartofi M.C.C.-60/45	-
Maşina de plantat tuberculi 4 SaPB-70	-
Maşina de scos cartofi M.S.C.-1; M.S.C.-2	-
Echipamente de scos cartofi E-649 (U 650)	4-6
Utilaje pentru culturi în spaţii protejate	
Tractor V-445	2
Tractor L-445	-
Tractor SV-445	-
Tractor încărcător hidraulic T.I.H.-445	-
Plug cultivator fără cormană P.C.V.-1,2	-
Maşina de săpat solul M.S.S. 1,4	0,7-1,0
Freză purtată pentru păşuni F.P.P.1,3	0,6-1,3
Maşina de stropit şi prăfuit purtată M.S.P.P.-110	0,5
Grapă cu discuri G.D. 1,4	-

Tabelul 4.3.2.2 (continuare)

1	2
Mașina de modelat solul M.M.S.-2,8 modificată	-
Freză purtată F.P.-4 (pentru prăşit pe rigole)	-
Freză viticolă F.V.-1,0 (1,3) pentru prăşit pe strat	-
Motocultor	-
Utilaje pentru culturi în sere	
Tractor V-445	2
Subsolier vibrator pentru tractor S.P.V.-45	2
Maşină pentru împrăştiat gunoiul M.I.G.V.-1	0,5
Remorcă basculantă de 2 T pentru sere	-
Maşină de săpat solul M.S.S.-1,4	0,7-,0
Freză pentru prelucrare totală F.P.P.-1,3	0,6-1,3
Maşină pentru împrăştiat îngrăşăminte chimice şi substanţe de dezinfecţie	2
Maşină de sfărâmat îngrăşăminte chimice M.S.I.C.	40
Utilaj cu rariţă pentru deschis rigole	2
Utilaje de făcut rigole pentru îngropat baloţi	0,5
Motocar – multicar 22	-
Atomizor	0,3
Motocultor	-
Maşină de stropit electrică M.S.E. –Codlea – produs de asimilare	-
Instalaţie cu baie hidraulică pentru spălat geamuri	-
Maşină de tocat resturi vegetale – produs de asimilare	-
Instalaţie cu prelate pentru dezinfecţie	-
Utilaje pentru cultura ciupercilor	
Maşina de compostat Thilot	-
Incărcător frontal (IFRON)	-
Instalaţie de produs abur	-
Agregate pentru umplerea stelajelor cu compost	-
Utilaje pentru umplerea lăzilor cu compost	-
Electrostivuitoare	-
Remorci	-
Tractoare	-
Utilaje pentru extragerea şi condiţionarea seminţelor	
Maşini de extras seminţe de vinete, castraveţi, dovlecei Işalniţa, Semlac	-
Instalaţie pentru extras seminţe tomate - pasatrice	-
Batoze pentru seminţe mici	
Batoze sau combine pentru cereale (mazăre, fasole)	-
Uscătoare electrice rotative	-
Dispozitive cu site pentru sortat şi calibrat – Sortex Oscilator	-
Dispozitiv de sortat şi calibrat cu curent de aer – Sortex Pneumatic	-
Dispozitive cu site şi curent aer pentru sortat şi calibrat Super Petkus	-
Dispozitive cu site pentru sortat şi calibrat Petkus	-
Dispozitive de sortat după culoare, cu celulă fotoelectrică:	-
- Sortex Monochromatic	-
- Sortex Bichromatic	-

Obținerea unor rezultate bune din punct de vedere tehnic și economic la aplicarea mecanizării în legumicultură este posibilă numai prin optimizarea folosirii agregatelor prin diferite mijloace care să determine reducerea cheltuielilor de producție, a consumurilor specifice de combustibil și a necesarului de forță de muncă. Una dintre aceste măsuri este executarea lucrărilor cu mașini agricole complexe, care realizează mai multe operații la o singură trecere. Astfel, de exemplu, folosind combinatorul, se pot realiza concomitent lucrările de semănat, fertilizarea chimică și erbicidarea, tratamente fitosanitare și refacerea rigolelor. Pe lângă avantajele menționate anterior, această măsură favorizează și conservarea structurii solului.

4.4. FOLOSIREA RAȚIONALĂ ȘI INTENSIVĂ A TERENULUI ÎN LEGUMICULTURĂ

Folosirea rațională și intensivă a terenului destinat cultivării plantelor legumicole constituie o preocupare continuă și un obiectiv de primă importanță ce se impune tuturor formelor organizatorice existente, precum și a celor ce se vor stabili în perspectivă pentru producția legumicolă.

Această preocupare este determinată de faptul că producția legumicolă, ce se realizează la unitatea de suprafață, trebuie să înregistreze o creștere continuă, dar paralel cu ridicarea nivelului de fertilitate a suprafețelor de cultură.

Folosirea rațională a terenului și a solului în legumicultură se raportează la modalitatea de a gândi o bună structură a asolamentelor practicate și o rotație corespunzătoare a culturilor pe principiile biologice și tehnologice cunoscute.

Intensivizarea folosirii terenului și solului este necesară și pentru amortizarea cheltuielilor mari ocazionate de amenajarea și exploatarea suprafețelor cultivate cu plante legumicole.

Folosirea intensivă a terenului și a solului presupune însă creșterea randamentului de utilizare a acestora, prin obținerea de producții ridicate, cantitative, dar și calitative, pe aceiași unitate de suprafață fizică. Aceasta se asigură prin modalități noi de cultivare a plantelor legumicole, având la îndemână cunoștințele existente în domeniu și soluțiile de aplicare, prin practicarea de culturi ce determină „intensivizarea", respectiv prin culturi succesive, asociate, duble și intercalate.

Acestea se pot efectua în funcție de tipurile de asolamente gândite inițial și structura culturilor din cadrul acestora.

4.4.1. ASOLAMENTUL ŞI ROTAȚIA CULTURILOR

STAN NISTOR, PELAGHIA CHILOM

Folosirea rațională a terenului în producția legumicolă constituie o necesitate de cea mai mare importanță, impune practicarea asolamentelor şi se realizează printr-o judicioasă alegere a speciilor ce trebuie să le alcătuiască şi o corespunzătoare rotație a acestora.

Prin ***asolament legumicol*** înțelegem stabilirea structurii speciilor din cadrul unei ferme legumicole şi modul de repartizare a acestora pe suprafața de teren (în anul de cultură), iar ***rotația*** reprezintă repartizarea speciilor din cadrul asolamentului, pe aceeaşi suprafață de teren, timp de mai mulți ani.

Necesitatea folosirii asolamentelor decurge din următoarele:

- proprietățile fizico-chimice şi biologice ale solului se degradează uşor datorită: irigației, mecanizării complexe a lucrărilor, cantităților mari de îngrăşăminte şi pesticide folosite şi extragerii unilaterale a elementelor nutritive din sol de către plante;
- cultivarea continuă, ani de-a rândul pe acelaşi teren a aceloraşi specii legumicole sau a unor specii înrudite din punct de vedere sistematic, contribuie la înmulțirea şi răspândirea masivă a bolilor şi dăunătorilor specifici culturilor respective;
- succesiunea rațională în timp şi spațiu, a culturilor legumicole, în scopul evitării vârfurilor de producție, deci şi a folosirii raționale a forței de muncă;
- folosirea rațională a îngrăşămintelor.

Practicarea unor asolamente şi rotații corespunzătoare contribuie la:

- realizarea sarcinilor de producție;
- asigurarea creşterii continue a fertilității solurilor;
- utilizarea corespunzătoare a apei din sol;
- crearea celor mai bune condiții de folosire a mijloacelor mecanice;
- reducerea atacurilor de boli şi dăunători;
- utilizarea eficientă a forței de muncă;
- creşterea cantitativă şi calitativă a producțiilor şi realizarea de beneficii.

La baza organizării asolamentelor legumicole stau criterii economice, organizatorice, biologice şi tehnologice

Pentru stabilirea tipului de asolament, în funcție de zonă, se iau în considerare factorii pedo-climatici şi social-economici menționați la alegerea terenurilor pentru culturi legumicole.

BIBLIOTECA JUDEȚEANĂ

Cele mai importante criterii biologice şi tehnologice care stau la baza stabilirii asolamentelor sunt prezentate în continuare.

În cadrul asolamentului se recomandă ca la stabilirea structurii culturilor, *speciile să fie diferite din punct de vedere sistematic*, pentru a preîntâmpina transmiterea bolilor şi dăunătorilor specifici plantelor din aceeaşi familie botanică, prin resturile vegetale ce rămân în sol. Revenirea pe aceeaşi suprafaţă de teren trebuie să aibă loc după cel puţin 3-4 ani.

Monocultura este dăunătoare pentru cultura plantelor legumicole, ducând la diminuarea substanţială a producţiilor.

Modul de valorificare a îngrăşămintelor organice şi minerale reprezintă un criteriu foarte important în stabilirea asolamentului şi, respectiv, a rotaţiei culturilor.

Sub aspect general, toate plantele legumicole utilizează favorabil îngrăşămintele organice bine descompuse, aplicate în anul de cultură, pe când cele organice nefermentate (proaspete) nu sunt suportate de rădăcinoase (cu excepţia ţelinei), bulboase (cu excepţia prazului), pepeni verzi, cicoare. Ca atare, aceste ultime specii vor urma în cadrul rotaţiei după cele ce folosesc bine astfel de îngrăşăminte (solanacee, cucurbitacee etc.).

Plantele leguminoase (mazărea, fasolea etc.) au capacitatea de a fixa azotul atmosferic, manifestă cerinţe mai reduse faţă de îngrăşămintele organice şi, ca atare, pot urma în rotaţie în al doilea sau al treilea an după administrarea acestora. Sunt foarte bune premergătoare pentru alte plante legumicole (mai ales fasolea ale cărei rădăcini secretă substanţe otrăvitoare care distrug viermii sârmă).

Plantele cu un consum mare de azot (frunzoase, vărzoase etc.) este bine să urmeze după leguminoase ce sunt regeneratoare de azot.

Plantele legumicole cu *sistemul radicular* slab dezvoltat (castraveţi, ceapă, usturoi, verdeţuri) intră în rotaţie cu cele ce au un sistem radicular mai profund (pepeni, rădăcinoase), în scopul utilizării mai eficiente a apei şi a substanţelor fertilizante de la niveluri diferite ale solului.

Durata de vegetaţie a speciilor prezintă un rol deosebit, în sensul că în asolament şi, respectiv, în rotaţie trebuie să existe specii care eliberează terenul în etape diferite. Pentru culturile ce se înfiinţează toamna sau primăvara devreme (rădăcinoase, bulboase, vărzoase etc.) planta premergătoare trebuie să elibereze terenul toamna devreme (tomate, ardei, vinete, fasole, castraveţi), pentru a permite o bună pregătire a solului. De asemenea, alegerea speciilor cu durată de vegetaţie diferită dă posibilitatea folosirii intensive a terenului, prin practicarea de culturi anticipate, succesive, asociate sau duble.

Epoca de recoltare și încheiere a vegetației plantelor legumicole are un rol important în combaterea buruienilor. Plantele recoltate mai devreme nu dau posibilitate buruienilor să crească și semințelor să ajungă la maturitate.

Structura culturilor din asolament, *destinația producției, modul de înființare a culturilor* (prin semănat direct sau prin plantare) și *lucrările de întreținere* (în special cele manuale) determină stabilirea unui anumit tip de asolament și o rotație corespunzătoare.

Speciile legumicole cu desime mare la unitatea de suprafață (rădăcinoase, bulboase etc.) și cu tendință de îmburuienare, trebuie să urmeze celor legumicole prășitoare (solanacee, cucurbitacee, vărzoase etc.) care lasă terenul mai curat de buruieni.

Spre deosebire de asolamentele din alte ramuri de producție agricolă, în cadrul asolamentului legumicol, noțiunea de ***„rotație"*** a culturilor are o semnificație specifică. Aceasta datorită faptului că în același an, pe același teren se cultivă două sau mai multe specii legumicole. Deci, în majoritatea cazurilor, nu putem vorbi de „cultură premergătoare", ci de "culturi premergătoare", deoarece folosirea intensivă a terenului și a solului în legumicultură presupune cultivarea în cadrul unor asolamente, a 2-3 culturi succesive în același an. De obicei însă rotația în cadrul asolamentului se stabilește pe baza culturilor principale (de bază).

Unele specii legumicole sunt incompatibile în cultură, datorită modificării pH-ului și formării unor compuși toxici, de aceea trebuie ales foarte judicios sortimentul de specii din cadrul asolamentului, ținând seama de gradul de favorabilitate și, respectiv, compatibilitate (tabelul 4.4.1.1).

Datorită suprafețelor mici pe care le dețin în cultură, speciile legumicole perene intră în asolament, dar nu intră în rotație, ele constituind o solă separată.

Pentru o bună rotație a culturilor în cadrul asolamentului este bine să existe o ***solă săritoare*** de lucernă ce durează 3-4 ani, de trifoi ce durează 2 ani sau de cereale păioase ovăz, orz, grâu, iar pe terenuri mai ușoare secară, ce durează un an.

Folosirea lucernei prezintă, în general, avantaje, dar și unele dezavantaje ce se pot remedia.

Lucerna este mare consumatoare de apă și lasă solul uscat, ca atare în cadrul utilizării ca solă săritoare după ea trebuie să urmeze specii legumicole ce se înființează primăvara târziu (solanacee, cucurbitacee) pentru ca solul să se aprovizioneze suficient de bine cu apă, în special din precipitații.

Tabelul 4.4.1.1

Amplasarea culturilor legumicole în funcție de culturile premergătoare*

CULTURI PREMERGĂTOARE		
Foarte bune**	Bune**	Contraindicate**
Plante legumicole de la care se consumă rădăcinile tuberizate		
Legume solanacee pentru fructe; cucurbitacee	Cereale păioase și culturi furajere pentru masă verde	Legumele pentru rădăcini tuberizate; din grupa cepei și cele pentru frunze (în cultură anticipată)
Pentru legumele din grupa verzei		
Legumele: solanacee pentru fructe; cartofi; pentru păstăi, semințe și capsule	Legumele cucurbitacee și pentru rădăcini tuberizate	Legumele din grupa verzei și cele pentru frunze
Pentru legumele solanacee de la care se consumă fructele		
Lucernă și trifoi în primul an după desființare; legume pentru păstăi și capsule și cele cucurbitacee	Legumele pentru rădăcini tuberizate și cele din grupa cepei	Legumele solanacee pentru fructe și cartofi
Legume cucurbitacee		
Legumele din grupa verzei și pentru păstăi și capsule	Cereale păioase, floarea-soarelui, legume pentru rădăcini tuberizate și pentru bulbi	Legumele cucurbitacee și solanacee
Legume pentru păstăi, semințe și capsule		
Legume solanacee; pentru rădăcini tuberizate și cereale păioase	Legume cucurbitacee și cele pentru bulbi	Culturi legumicole din grupă
Legumele din grupa cepei		
Mazăre, bob, bame	Legumele solanacee pentru fructe	Legumele din grupă și pentru rădăcini tuberizate

* *Prelucrarea după Butnariu H. și colab., 1992*

** *Atenție la erbicidele folosite la culturile premergătoare*

Lucerna are înrădăcinare profundă și pe lângă avantajul că acumulează azotul atmosferic, aduce din profunzime și depune în rădăcinile din stratul arabil al solului calciu, fosfor și alte elemente minerale pe care le folosesc plantele ce urmează (Staicu I., 1969).

Rădăcinile groase ale lucernei pătrund foarte adânc în sol, perforând straturile mai puțin permeabile din adâncime. După desțelenire, rădăcinile se descompun și rămân numeroase canale prin care apa în exces din straturile superioare se poate scurge în adâncime, iar planta care urmează

ajunge cu rădăcinile ei în adâncime, fără să întâmpine prea mare rezistență din partea solului.

Sola săritoare de cereale păioase are, de asemenea, mare importanță, intrând în rotație în ficcare an. Ca și în cazul lucernei, în sol rămân mari cantități de material organic și se asigură regenerarea humusului consumat (plantele cu rădăcini fasciculate asigură cea mai bună regenerare a solului). Prin desime și port cerealele păioase luptă bine cu buruienile, lăsând terenul curat. Dintre cerealele păioase, secara se comportă cel mai bine sub acest aspect. Ea crește viguros și repede, are rădăcini mai bine dezvoltate și cu putere mare de pătrundere în sol și de solubilizare pentru elementele nutritive. Înfrățește mult, are stalie înaltă și pune stăpânire pe teren. Secara produce și anumite substanțe toxice ce împiedică apariția unor buruieni (Staicu I., 1969).

Numărul solelor din cadrul asolamentului trebuie să fie egal cu numărul anilor de rotație. În cadrul asolamentului se stabilesc 2-4 *culturi de bază* ce ocupă fiecare câte o solă, iar speciile cu pondere mai mică, dar cu tehnologii de cultură asemănătoare, se grupează în cadrul aceleiași sole pentru o mai bună rotație. Numărul culturilor de bază se poate reduce la 1-2 în cadrul asolamentelor cu culturi destinate industrializării producției, sau poate fi mărit în fermele mici, familiale.

Cele mai bune rotații se asigură atunci când *suprafețele solelor* sunt egale. Când acest deziderat nu este posibil, fie din cauza ponderii diferite a speciilor legumicole, fie că suprafața fermei nu este întotdeauna grupată într-un singur trup, se recurge la amplasarea solelor în suprafețe neegale în cadrul asolamentului, realizându-se și o bună rotație dacă culturile se aleg cu grijă.

Scheme de asolamente legumicole

Ținând cont de principiile enunțate anterior, pot fi întocmite numeroase scheme de asolamente legumicole. În fermele specializate se folosește un asolament legumicol de 4 sau 5 ani, în care se cultivă speciile prevăzute în programul de producție, care trebuie să asigure un profit maxim. În fermele pomicole sau viticole, culturile legumicole (în special leguminoasele) se practică în pepinierele de producere a materialului săditor și în plantațiile tinere. În unitățile în care plantele de cultură mare se cultivă în „regim de irigație", culturile legumicole se introduc în asolament de tip „cerealier-legumicol" sau „furajer-legumicol".

De asemenea, în microfermele producătorilor individuali și în grădinile de lângă casă trebuie să se folosească asolamentul, deoarece avan-

tajele sunt deosebit de mari, cultivatorii fiind scutiți de folosirea diferitelor produse chimice în lupta de prevenire și combatere a bolilor și dăunătorilor.

În tabelele 4.4.1.2 - 4.4.1.7, sunt prezentate schemele de asolamente care pot fi folosite, în funcție de zonă, mărimea exploatației și destinația producției, atât în ferme specializate, cât și în microferme și grădinile de lângă casă, și anume:

- asolamente legumicole
  - în sistem industrial;
  - în sistem gospodăresc;
- asolamente mixte - legumicole – cerealiere;
  - legumicole – furajere.

Tabelul 4.4.1.2

Asolament și rotație pentru o fermă legumicolă cu suprafețe egale ale solelor

SOLA	A N U L			
	1	2	3	4
I	Solanacee	Bulboase + rădăcinoase	Verzoase	Cucurbitacee
II	Bulboase + rădăcinoase	Verzoase	Cucurbitacee	Solanacee
III	Verzoase	Cucurbitacee	Solanacee	Bulboase + rădăcinoase
IV	Cucurbitacee	Solanacee	Bulboase + rădăcinoase	Verzoase

Tabelul 4.4.1.3

Schemă de asolament într-o fermă specializată pentru aprovizionarea orașelor

SOLA	A N U L				
	1	2	3	4	5
I	Tomate	Legume pentru rădăcini	Cartofi timpurii	Legume pentru bulbi	Lucernă
II	Legume pentru bulbi	Tomate	Legume pentru rădăcini	Cartofi timpurii	Legume pentru bulbi
III	Cartofi timpurii	Legume pentru bulbi	Tomate	Legume pentru rădăcini	Cartofi timpurii
IV	Legume pentru rădăcini	Cartofi timpurii	Legume pentru bulbi	Tomate	Legume pentru rădăcini
V	Lucernă	Lucernă	Lucernă	Lucernă	Tomate

Tabelul 4.4.1.4

Schema de asolament a unei ferme specializate pentru aprovizionarea fabricilor de conserve

SOLA	ANUL		
	1	2	3
I	Tomate şi ardei pentru industrializare	Mazăre şi fasole de grădină + castraveţi pentru industrializare (cultură succesivă)	Castraveţi şi dovlecei + fasole de grădină (cultură succesivă)
II	Mazăre şi fasole de grădină + castraveţi pentru industrializare (cultură succesivă)	Castraveţi şi dovlecei + fasole de grădină (cultură succesivă)	Tomate şi ardei pentru industrializare
III	Castraveţi şi dovlecei + fasole de grădină (cultură succesivă)	Tomate şi ardei pentru industrializare	Mazăre şi fasole de grădină + castraveţi pentru industrializare (cultură succesivă)

Tabelul 4.4.1.5

Schema de asolament a unei ferme cu funcţii mixte – consum intern şi export

SOLA	A N U L			
	1	2	3	4
I	Tomate	Ceapă, morcov	Mazăre	Varză timpurie, ardei
II	Ceapă, morcov	Mazăre	Varză timpurie, ardei	Lucernă
III	Mazăre	Varză timpurie, ardei	Tomate	Ceapă, morcov
IV	Varză timpurie, ardei	Tomate	Ceapă, morcov	Mazăre
V	Lucernă	Lucernă	Lucernă	Tomate

Tabelul 4.4.1.6

Scheme de asolament în grădinile de lângă casă şi microferme

PARCELA	ANUL		
	1	2	3
I	Tomate, ardei, pătlăgele vinete	Legume pentru rădăcini tuberizate şi cele pentru bulbi	Varză timpurie + culturi succesive
II	Legume pentru rădăcini tuberizate şi cele pentru bulbi	Varză timpurie + culturi succesive	Tomate, ardei, pătlăgele vinete
III	Varză timpurie + culturi succesive	Tomate, ardei, pătlăgele vinete	Legume pentru rădăcini tuberizate şi cele pentru bulbi

Tabelul 4.4.1.7

Asolament şi rotaţie în cadrul unei ferme cu cu pondere diferită a suprafeţelor culturilor

ANUL 1	Grâu	Ardei gras		Varză timpurie	Praz
ANUL 2	Praz	Varză timpurie	Grâu	Ardei gras	
ANUL 3	Ardei gras		Varză timpurie	Praz	Grâu
ANUL 4	Grâu	Praz	Ardei gras		Varză timpurie

Pentru *sere şi solarii* problema asolamentului şi mai ales cea a rotaţiei culturilor este greu de stabilit. Motivul principal îl constituie diversitatea ciclurilor de cultură practicate, structura culturilor în cadrul ciclurilor, precum şi ponderea diferită ocupată de specii.

În cadrul ciclurilor normale de cultură, în sere încălzite, structura speciilor este în general alcătuită din: tomate, castraveţi cu fructe lungi, la care se adaugă ardeiul gras, vinetele, fasolea pentru păstăi.

Pentru serele cu încălzire limitată, în care se practică cicluri de cultură decalate, ponderea culturilor este deţinută de castraveţi cu fruct mic („mini") şi de tomate, iar pe suprafeţe mai mici, în condiţii de cicluri prelungite, se cultivă ardeiul şi vinetele.

Ciclurile II sunt cultivate în special cu castraveţi cu fruct „mini", iar pe suprafeţe mai mici cu tomate, dar conduse la un număr mic de inflorescenţe, în special dacă serele sunt neîncălzite.

În solarii, ponderea culturilor este deţinută de specii legumicole solanacee, iar pe suprafeţe mai mici se cultivă castraveţi, fasole pentru păstăi, varză timpurie, cartofi timpurii, ce constituie asolamentul, iar rotaţia se asigură prin structura culturilor de bază.

Aspectele prezentate nu permit stabilirea unui tip anume de asolament şi o bună rotaţie a culturilor, ci doar orientări generale în care trebuie ţinut cont, mai ales, de măsurile impuse de evitarea monoculturii şi, în special, cele legate de igiena culturală.

4.4.2. CULTURI SUCCESIVE, ASOCIATE, DUBLE ŞI INTERCALATE DE LEGUME

PELAGHIA CHILOM

Folosirea intensivă a terenului în legumicultură este materializată prin practicarea diferitelor tipuri de culturi: *succesive, asociate, duble şi intercalate.* Acest procedeu este posibil datorită particularităţilor pe care le prezintă speciile de plante legumicole în privinţa duratei de vegetaţie, habitusului, cerinţelor faţă de temperatură, respectiv momentelor diferite de

înființare și desființare a culturilor etc. pentru toate sistemele și formele de culturi practicate.

Aspectele de ordin practic și economic care justifică efectuarea unor astfel de culturi sunt:
- obținerea de producții ridicate pe aceeași unitate de suprafață;
- eșalonarea corespunzătoare a producțiilor în vederea unui consum de legume proaspete pe o perioadă cât mai îndelungată de timp;
- folosirea mai eficientă a apei și hranei din sol;
- utilizarea mai eficientă a mijloacelor mecanice și a forței de muncă;
- obținerea de venituri importante la unitatea de suprafață.

Culturi succesive de plante legumicole

Culturile succesive reprezintă posibilitatea practică, ca pe aceeași suprafață de teren, în timpul unui an, să se efectueze două sau trei culturi una după alta. Este sistemul cel mai mult practicat în toate sistemele de culturi legumicole.

În cadrul culturilor succesive întâlnim noțiunile de *„cultură de bază"* sau *„principală"* și *„cultură succesivă"* sau *„secundară"*.

Cultura de bază este cea care deține ponderea ca suprafață sau durată de vegetație.

Cultura succesivă are o durată de vegetație mai mică sau o pondere mai redusă. În cazul când se succed două culturi cu durate de vegetație și importanță asemănătoare, cultura în *„ogor propriu"* este cea principală, iar cealaltă, de succesiune.

Efectuându-se înainte sau după cultura da bază, succesiunea poate fi *„anterioară"* sau *„anticipată"* și *„posterioară"* sau *„următoare"*. Culturile anterioare sunt cele înființate primăvara devreme, înaintea celor de bază, în timp ce culturile anticipate se înființează încă din toamna anului anterior. Culturile succesive posterioare se înființează vara, după eliberarea terenului de către cultura de bază.

Criterii de stabilire a schemelor de culturi succesive:

- particularitățile biologice ale speciilor: familia botanică, perioada de vegetație, sistemul radicular. Astfel, speciile legumicole nu trebuie să aparțină aceleiași familii botanice, pentru a preîntâmpina transmiterea bolilor și dăunătorilor comuni. Durata de vegetație a speciilor și cultivarelor folosite este un factor decisiv pentru o corectă eșalonare a culturilor și stabilirea epocilor de valorificare a producției. Gradul de dezvoltare a sistemului radicular trebuie să fie diferit pentru o mai bună exploatare a stratului de sol arabil, pentru apă, hrană și aer;

- cerinţele plantelor faţă de factorii care condiţioncază creştertea şi dezvoltarea: căldura, apa (umiditatea în sol şi în aer), nutriţia minerală, terenul (relief, apa freatică), solul (structura, compoziţia), pH-ul. Temperatura este factorul ce condiţionează momentul înfiinţării culturilor în câmp sau solarii. Speciile cultivate în succesiune trebuie să suporte acelaşi tip de sol, aceeaşi metodă de udare şi sistem de fertilizare;
- producţiile la hectar la culturile: timpurii, de vară, târzii;
- producţia totală care se obţine în cadrul schemelor de eşalonare folosite;
- modul de valorificare a producţiei: kg, legătură, snop, bucată;
- destinaţia producţiei: consum intern, export. Se ia în considerare gradul de specializare a fermei astfel încât destinaţia producţiei să fie corespunzătoare unei depline eficienţe;
- valoarea alimentară a produselor care se obţin. Se va ţine seama de grupa legumicolă de care aparţin speciile din succesiune şi care le imprimă caracterul de produs legumicol de: bază, suplimentar, condimentar;
- eficienţa economică în care se includ aspecte privind: valoarea producţiei timpurii şi totale, cât şi utilizarea raţională, economică şi eşalonată a forţei de muncă manuală;
- gradul de mecanizare a lucrărilor. Culturile succesive să necesite, pe cât posibil, aceeaşi gamă de tractoare şi maşini horticole, pentru o folosire cât mai eficientă a acestora;
- criteriile biologico-tehnologice de organizare a asolamentelor.

Pentru culturile protejate, criteriile de succesiune sunt, în general, asemănătoare cu cele menţionate anterior.

Culturile succesive în câmp neprotejat au la bază, în primul rând, cerinţele plantelor faţă de temperatură şi destinaţia producţiilor. Variantele de succesiuni se stabilesc în funcţie de zona de favorabilitate, structura culturilor fiind diferită, iar tehnologiile trebuie astfel dirijate încât să satisfacă cerinţele speciilor ce se succed. Respectând criteriile generale, există posibilitatea practicării a numeroase scheme (fig. 4.4.2.1).

Culturile succesive în solarii se practică în mod frecvent, pentru a utiliza mai bine spaţiul de cultură şi a recupera cheltuielile efectuate atât cu tehnologia aplicată în general, dar mai ales pe cele cu folia de polietilenă necesară pentru acoperire, precum şi pentru obţinerea de beneficii.

În solarii se pot efectua cicluri normale cât şi prelungite de culturi, corespunzător tehnologiilor stabilite (fig. 4.4.2.2), ponderea fiind deţinută de tomate, ardei gras, vinete, fasole verde, castraveţi, varză timpurie, cartof timpuriu, la care se adaugă specii cu durată scurtă de vegetaţie ca: salata, spanacul, ceapa şi usturoiul verde etc.

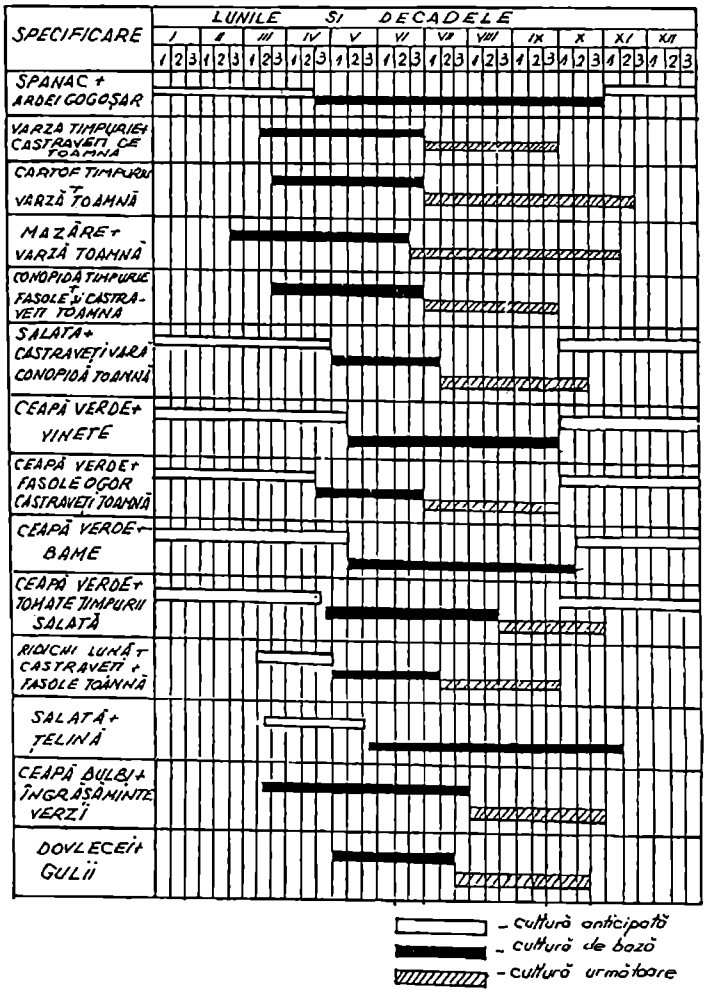


Fig. 4.4.2.1 - Scheme de culturi succesive de plante legumicole în câmp

În solariile cu dublă protejare, unde se obțin răsaduri, după producerea acestora, se practică succesiunea răsaduri-culturi din cadrul speciilor menționate, destinate producției pentru consum.

Se pot efectua în succesiune două sau trei culturi, vegetația începând mai devreme şi terminându-se mai târziu, datorită protejării. Pentru o cât mai bună reuşită a schemelor stabilite, în cadrul speciilor se vor folosi soiuri şi hibrizi cu perioadă scurtă de vegetație şi cu adaptare la condițiile specifice de cultură.

Culturi succesive în răsadnițe special amenajate în acest scop se practică din ce în ce mai puțin, dar se pot folosi însă răsadnițe în care s-au

produs răsaduri destinate culturilor timpurii din câmp neprotejat pentru plantările din martie (varză timpuric, conopidă, gulioare) şi din aprilie-mai (tomate, ardei gras, vinete), după eliberarea lor de răsaduri, în succesiune cu una sau alta dintre culturile menționate (fig. 4.4.2.3).

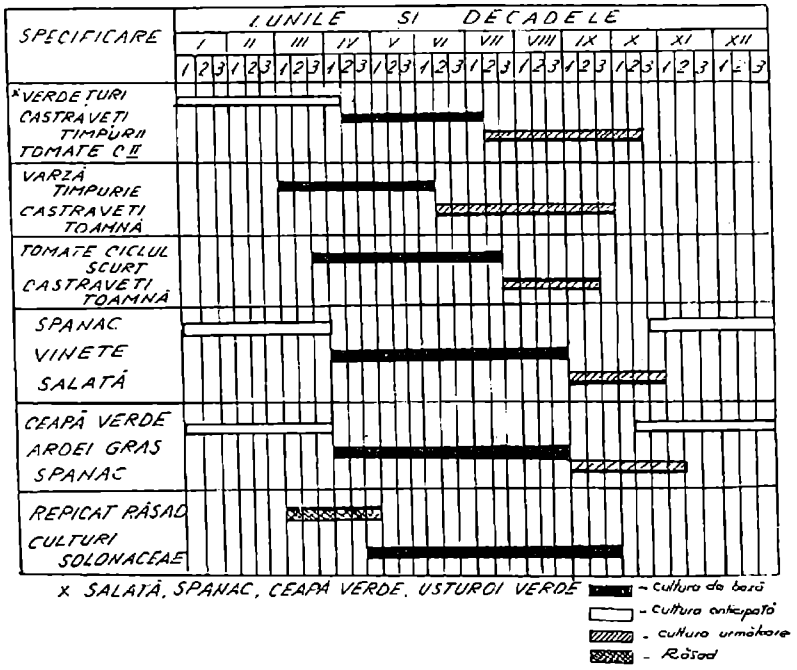


Fig. 4.4.2.2 - Scheme de culturi succesive de plante legumicole în solarii

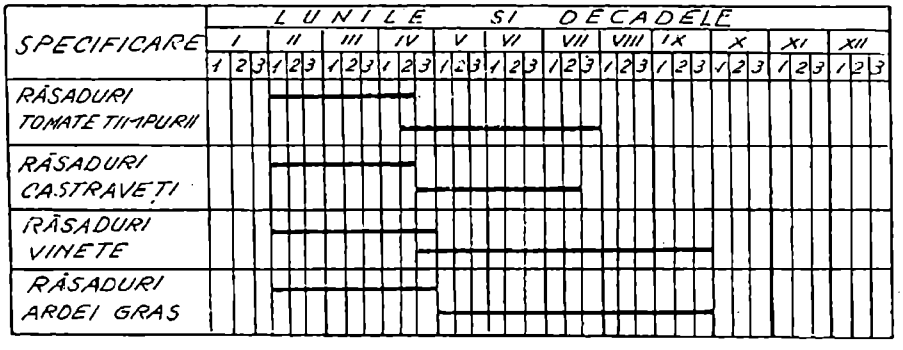
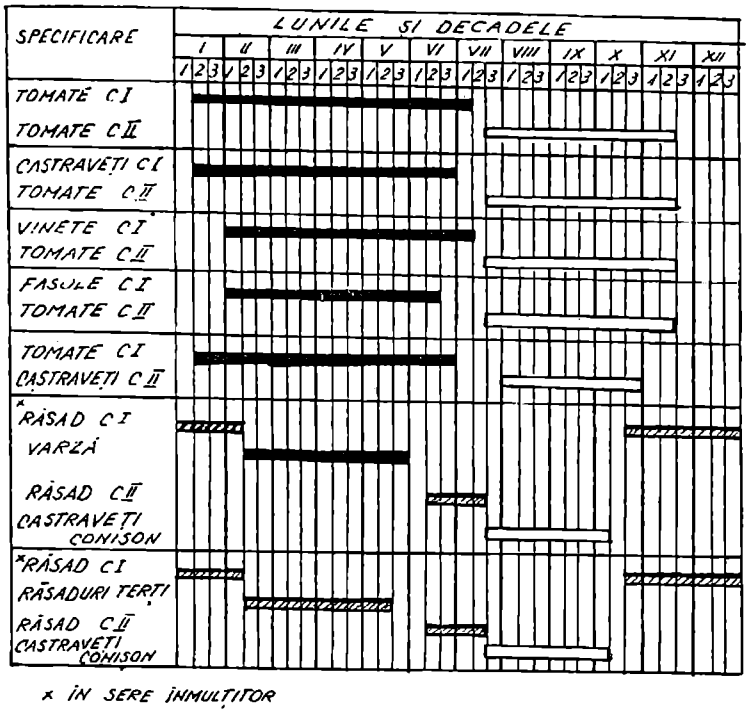


Fig. 4.4.2.3 - Scheme de culturi succesive de plante legumicole în răsadnițe

Culturile succesive în sere se asigură prin ciclurile care se practică în funcție de posibilitățile energetice existente și au o structură diferită și un număr mai redus față de celelalte sisteme de cultură, practicându-se în mod frecvent monocultura.

În *serele încălzite*, în cadrul ciclurilor normale cu înființarea culturilor în ianuarie (C I) și respectiv în iulie (C II), succesiunea este reprezentată de acestea, iar structura culturilor de bază este alcătuită din: tomate și castraveți cu fruct lung, la care se adaugă: ardeiul, vinetele, fasolea păstăi. În cadrul ciclurilor decalate, ponderea se modifică, fiind deținută de castraveții cu fruct de tip cornișon și de tomate. Culturile secundare sunt reprezentate de salată, gulioare, varză timpurie, iar pentru suprafețe mai mici de mărar, pătrunjel de frunze, ceapă și usturoi verde (fig. 4.4.2.4).



* ÎN SERE ÎNMULȚITOR

Fig. 4.4.2.4 - Scheme de culturi succesive de plante legumicole în sere

În *serele cu încălzire limitată*, cu înființarea culturilor în lunile februarie-martie sau în cele *neîncălzite* (aprilie) se pot practica succesiuni de culturi cu specii mai puțin pretențioase la căldură, înființate din toamnă (ceapă și usturoi verde, salată, spanac), urmate de specii pretențioase la căldură (castraveți, tomate, ardei, vinete, pepeni galbeni), efectuându-se două sau chiar trei culturi pe an, în funcție de speciile ce se succed.

În *serele înmulțitor* se practică succesiunea răsaduri-culturi, folosindu-se hibrizi cu perioadă de vegetație mai scurtă (castraveți tip cornișon) sau dirijând plantele de tomate astfel încât să se încadreze în limitele ciclului.

Culturi asociate de plante legumicole

Reprezintă forma de folosire intensivă a terenului ce oferă posibilitatea ca pe aceeași suprafață de teren, să se efectueze două sau chiar trei culturi deodată, pe o anumită durată de timp dintr-un an.

Cultura ce deține ponderea ca suprafață și durată de vegetație constituie *„cultura de bază"* sau *„principală"*, iar celelalte reprezintă culturi *„secundare"* sau *„asociate"*.

Principiile de asociere sunt asemănătoare, în linii generale, cu cele de succesiune, la care se pot menționa în plus și în mod deosebit următoarele:

- habitusul diferit al speciilor ce se asociază pentru a nu se incomoda în cultură;
- adâncime diferită de dezvoltare a sistemului radicular, pentru o bună exploatare a solului;
- ritmul de creștere pe perioada de asociere să fie diferit;
- cultura secundară trebuie să elibereze terenul până în momentul în care cultura de bază acoperă solul cu aparatul său foliar;
- cerințe asemănătoare față de factorii de vegetație pe durata de asociere (cu excepția luminii, față de care cerințele trebuie să fie diferite);
- să suporte același erbicid (pentru câmp și solarii);
- să permită efectuarea în bune condiții a lucrărilor de întreținere pe durata de asociere.

Cele două plante cultivate asociat pot fi uneori reprezentate de specii din aceeași familie botanică (tomate în sere asociate cu ardei iute) sau soiuri ce aparțin aceleiași specii (tomate cu port înalt susținute pe spalieri în asociere cu soiuri cu port pitic; seminceri de ceapă cu ceapă pentru consum sau pentru obținere de arpagic etc.).

O atenție deosebită trebuie acordată aplicării tratamentelor pentru prevenirea sau combaterea bolilor și dăunătorilor, evitându-se poluarea organelor comestibile.

În vederea asocierii cultura secundară se intercalează pe intervalul dintre rânduri sau mai rar pe cel dintre plante pe rând, mărind substanțial numărul acestora pe unitatea fizică de suprafață și determinând creșterea producțiilor.

Momentul plantărilor în culturile asociate este diferit. Astfel, cultura de bază și cea secundară se pot planta deodată sau decalat (față de cultura de bază, cea secundară se plantează înaintea sau după înființarea acesteia, în general, la începutul vegetației culturii de bază).

Culturile *anticipat-asociate* se pot practica în cadrul serelor şi solariilor, iar în câmp, în special, în sistem gospodăresc. În cazul acestei metode se recurge la înfiinţarea culturilor secundare la momentul stabilit, însă după scheme specifice, oferind posibilitatea culturilor de bază să se înfiinţeze ulterior, la distanţele prevăzute de tehnologie, stabilite în prealabil. După o perioadă de timp, plantele culturii secundare se recoltează, rămânând să vegeteze cele ale culturii principale.

Sistemul culturilor asociate este limitat în condiţiile din câmp, în cadrul fermelor organizate, dar este necesar şi posibil în fermele mici, familiale, ca şi la culturile din răsadniţe, sere şi solarii, la începutul ciclului I normal. Este necesar pentru realizarea de producţii mari la unitatea de suprafaţă şi posibil datorită faptului că, la începutul ciclului I, culturilor de bază li se asigură valori moderate de temperatură, determinate de lumina mai scăzută, valori ce devin optime pentru culturile asociate.

În solarii, răsadniţe şi în culturi de câmp din sistemul gospodăresc, unde lucrările de întreţinere sunt efectuate în general manual, această metodă este mult utilizată. Astfel, în răsadniţe, se practică asocierea culturilor de bază - tomate, ardei, vinete cu salată, mărar, ridichi de lună, iar castraveţii se asociază foarte bine cu ardeiul iute (Bălaşa M., 1973).

În sere, culturile principale sunt reprezentate de speciile de bază cu perioadă de vegetaţie mai mare şi înfiinţate la distanţe mari (solanacee, cucurbitacee, varza), iar cele secundare, de specii cu perioadă de vegetaţie mai redusă şi cu pretenţii mai mici, în special faţă de factorul căldură (salata, varza timpurie, conopida, gulioarele, spanacul, ceapa şi usturoiul verde, mărarul, ridichile de lună etc.).

În funcţie de condiţiile concrete, există multiple posibilităţi de realizare a culturilor asociate, unele exemple de efectuare a acestora în diferite sisteme de cultură fiind reprezentate în figurile 4.4.2.5.... 4.4.2.7.

Un caz particular de culturi asociate îl reprezintă *„cultura în culise"*, realizată prin intercalarea între rândurile speciilor de plante legumicole (cucurbitacee) a unor specii de plante cu port înalt (porumb, sorg) cu rol de protecţie împotriva curenţilor de aer.

Se mai practică *„cultura în amestec"*, obţinută prin amestecarea seminţelor plantei principale (morcov, pătrunjel, ceapă) cu o cantitate mică de seminţe de la planta secundară (ridichi de lună, salată, mărar etc.), cu scopul principal de a realiza un semănat mai uniform, dar cultura secundară serveşte ca şi plantă indicatoare (Ciofu Ruxandra, 1995).

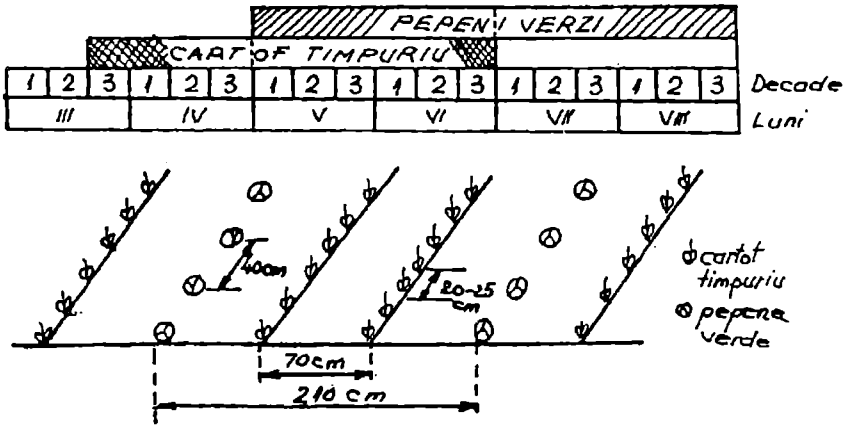


Fig. 4.4.2.5 - Schemă de culturi anticipat asociate (cartof timpuriu şi pepeni verzi)

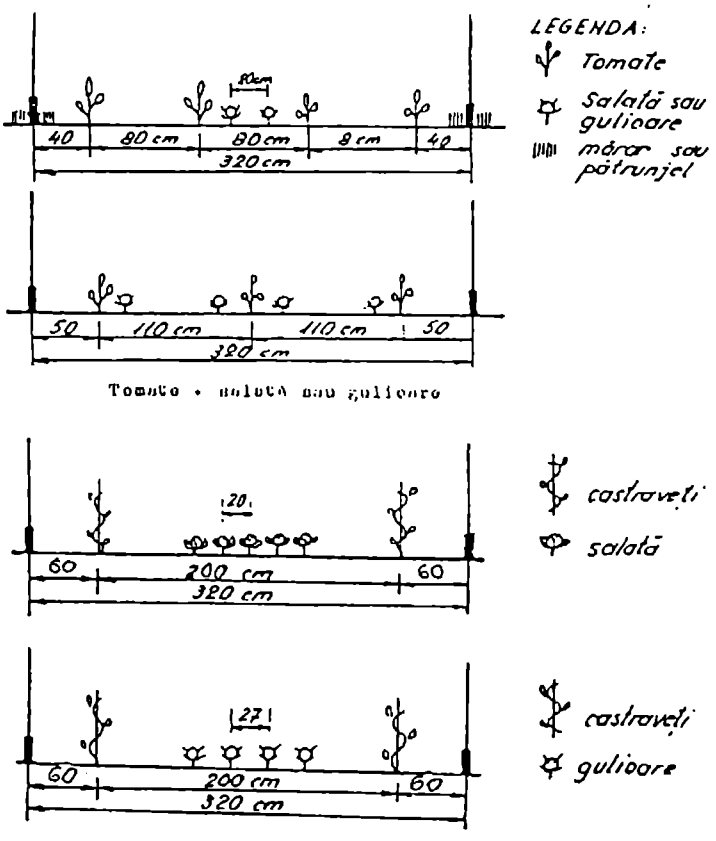


Fig. 4.4.2.6 - Scheme de culturi asociate la plante legumicole în sere

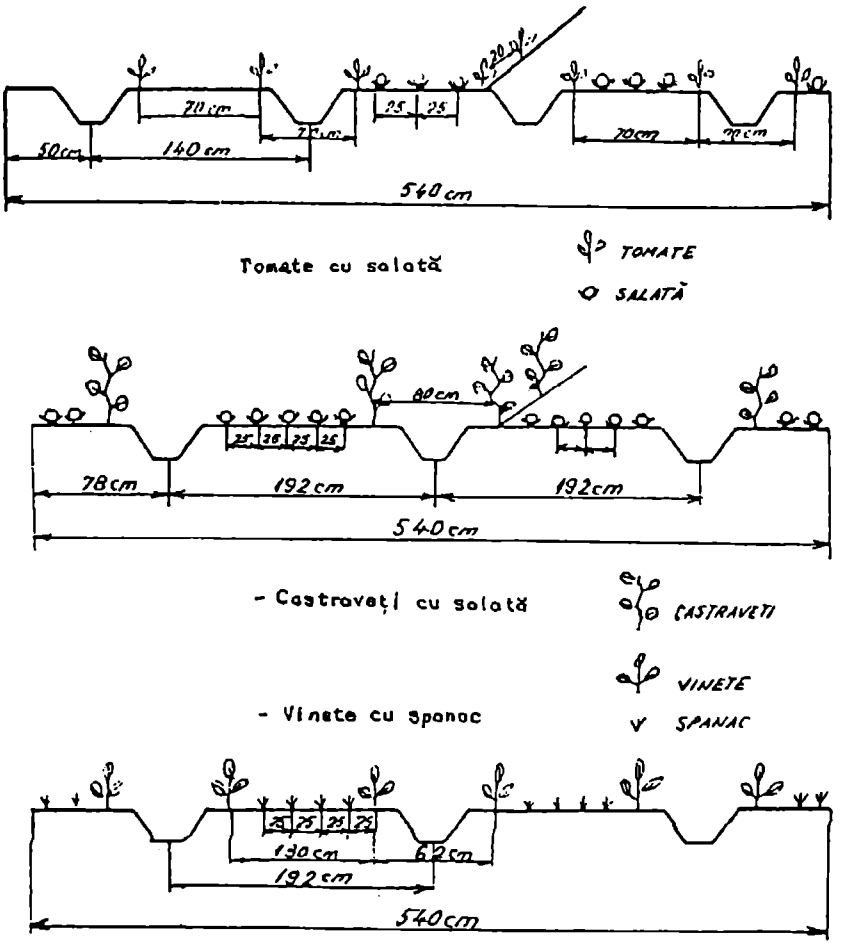


Fig. 4.4.2.7 - Scheme de culturi asociate la plante legumicole în solarii

Culturile perene, în primii ani de vegetație, oferă posibilitatea efectuării de asocieri cu specii legumicole anuale, ca tomate şi fasole cu port pitic, ardei, varză timpurie, salată, ceapă verde etc.

Unele plante legumicole (salata, spanacul, ridichile de lună) se pot asocia şi cu specii de plante agricole (porumbul, sorgul, floarea-soarelui etc.), în prima parte a vegetației acestora.

Culturi duble

Acest procedeu reprezintă sistemul de cultivare a plantelor legumicole după unele plante furajere sau cerealiere, care se recoltează vara devreme.

Se folosesc specii de plante furajere însămânțate din toamnă și destinate furajării animalelor sub formă de masă verde, primăvara cât mai devreme: secară, ovăz, rapiță etc. Acestea se cultivă, în special, pe terenuri irigabile, oferind posibilitatea unei bune pregătiri a terenului, în vederea înființării culturilor de plante legumicole și o irigare corespunzătoare a acestora.

Cerealele păioase sunt reprezentate în special de orz și grâu, iar leguminoasele de mazărea furajeră, ce eliberează terenul vara devreme, permițând efectuarea de culturi de castraveți de toamnă, dovlecei de toamnă, fasole de grădină, morcov, varză și conopidă de toamnă, salată, spanac etc. (Miron V., Rădoi V., 1993, citați de Ciofu Ruxandra, 1995).

În principal, criteriile de realizare a culturilor duble sunt:

- recoltarea cât mai devreme a culturilor păioase furajere, până la data de 10-15 aprilie, asigurând timpul necesar pentru realizarea duratei de vegetație a speciilor legumicole;
- efectuarea culturilor în amplasamente irigabile favorabile ambelor grupe de plante;
- folosirea de soiuri cu perioadă mai scurtă de vegetație din cadrul speciilor legumicole și cu rezistență la temperaturi mai ridicate;
- evitarea erbicidării culturilor cu triazine care nu sunt suportate de speciile legumicole.

Culturi intercalate

Sunt denumite astfel culturile legumicole care se practică în special în plantațiile tinere de pomi, de arbuști fructiferi și plantații viticole.

Se utilizează pentru culturi intercalate specii legumicole mai puțin pretențioase față de temperatură, cu durata de vegetație redusă, cu habitus mai mic și sistem radicular superficial (morcov, salată, spanac, ceapă verde, usturoi verde etc.).

4.5. ASIGURAREA MATERIALULUI BIOLOGIC PENTRU ÎNFIINȚAREA CULTURILOR

4.5.1. ALEGEREA SORTIMENTULUI CORESPUNZĂTOR DE SOIURI ȘI HIBRIZI

RUXANDRA CIOFU

Pentru producătorii de legume o decizie corectă în vederea alegerii plantelor pe care le vor cultiva, trebuie luată numai în urma unor studii atente privind cerințele pieței, costurile specifice ale tehnologiilor practicate (forța de muncă, pregătirea terenului, lucrările de îngrijire și recol-

tare, apa necesară irigării, combustibil şi energie, materiale consumabile) şi posibilitățile proprii (resursele financiare şi materiale) de realizare şi valorificare a producţiei.

În egală măsură, trebuie să se țină cont de destinația producției realizate, astfel:

- într-o fermă destinată cultivării legumelor în stare proaspătă pe piață, opțiunile se vor orienta către plante mult solicitate de către consumatori şi de la care se realizează produse mai puțin perisabile, care îşi păstrează timp mai îndelungat calitatea şi se pot prezenta în forme cât mai atrăgătoare (legături, preambalate în cantități mici, spălate etc.), cum sunt: ridichi de lună, verdeţuri, ceapă şi usturoi verde, tomate, ardei, vinete, castraveți, varză, conopidă, cartofi, ceapă;
- în fermele din sistem asociativ, cu suprafețe mai mari, a căror producție este destinată şi aprovizionării fabricilor de conserve, alegerea sortimentului de specii se va face de comun acord cu beneficiarul şi va avea în vedere cultivarea unor plante care se pretează la mecanizarea procesului de producție, care au randament ridicat şi se pot livra în partizi mari de legume, cum sunt: tomatele pentru industrializare, fasolea, mazărea, gogoşarul, ardeiul lung, spanacul, varza de toamnă, varza roşie, rădăcinoasele;
- fermele private mici, vor alege pentru cultură plante legumicole destinate consumului propriu, familial, în funcție de preferințe, dintr-o gamă diversificată şi care să includă şi legume mai puțin cultivate, mai scumpe şi mai greu de procurat de pe piață, ca: broccoli, varză chinezească, varză de Bruxelles, sparanghel, andive, ciuperci etc.

Indiferent de tipul exploatației legumicole şi de sortimentul de specii, cultivatorii trebuie să aplice o serie de măsuri menite să conducă la creşterea eficienței economice a culturilor, aceasta fiind singura cale de a rezista puternicii concurențe existente pe piața legumelor. Una dintre soluțiile care determină atingerea unui nivel superior de rentabilitate este alegerea corespunzătoare a soiului sau hibridului cultivat.

În activitatea de ameliorare s-a avut în vedere necesitatea promovării unor soiuri specializate pe anumite direcții de producție şi valorificare. S-au obținut soiuri şi hibrizi noi pentru producția extratimpurie în câmp protejat şi neprotejat, pentru cultura în sere, soiuri pentru culturile de vară şi de toamnă, pentru industrializare etc.

Pentru cultivatorii de plante legumicole este utilă cunoaşterea noţiunilor de soi şi hibrid ca forme de cultură, a particularităţilor bazei lor genetice, care se răsfrâng asupra rezultatelor de producţie.

Soiul este definit ca un ansamblu de indivizi cultivaţi care au proprii un număr de caractere şi însuşiri (morfologice, fiziologice, biochimice, citologice etc.) importante pentru practică şi care, după înmulţire, îşi menţin caracteristicile distinctive.

Conform Codului Internaţional de nomenclatură a plantelor cultivate (1969), denumirea de *soi* este sinonimă cu cea de *cultivar*. În limba engleză „*cultivation variety*" defineşte cultivarul ca noţiune generală, sinonimă soiului şi hibridului comercial, ce indică orice structură genetică vegetală cultivată şi comercializată (Crăciun T., 1987).

Un soi se caracterizează prin trei însuşiri de bază:

- *identitate* - se distinge de alte soiuri ale aceleiaşi specii prin unul sau mai multe caractere, cum sunt: perioada de vegetaţie, talia, particularităţile frunzelor, florilor, fructelor, potenţialul productiv;
- *omogenitate* - toate plantele ansamblului de indivizi care alcătuiesc soiul sunt asemănătoare în privinţa principalelor caracteristici de identitate;
- *stabilitate* - menţinerea în urma înmulţirilor succesive a caracterelor şi însuşirilor de identitate şi omogenitate.

Deşi unitar la prima vedere, soiul este în realitate un amestec de „biotipuri" (grupe de indivizi cu constituţie genetică identică sau asemănătoare din punct de vedere morfologic şi fiziologic). De-a lungul timpului, soiul îşi păstrează caracteristicile ereditare datorită echilibrului genetic ce se stabileşte între biotipurile care îl alcătuiesc. La plantele legumicole autogame (tomate, ardei, vinete, mazăre, fasole), soiurile sunt alcătuite din mai puţine biotipuri homozigote (pure din punct de vedere genetic), sunt mai uniforme şi datorită autofecundării îşi menţin mai bine echilibrul genetic. Prin comparaţie, la plantele alogame (morcov, pătrunjel, sfeclă, ridichi, varză, conopidă, castraveţi, dovlecei, pepeni, ceapă, praz), soiurile sunt alcătuite din numeroase biotipuri heterozigote (neuniforme din punct de vedere genetic), sunt mai neuniforme şi datorită polenizării cu polen străin, au un echilibru genetic mai puţin stabil.

Uneori, în decursul timpului, soiurile de legume nu-şi păstrează caracterele pe care le-au avut iniţial, suferind un proces de degenerare, de înrăutăţire a însuşirilor iniţiale. Modificarea structurii genetice a populaţiei care constituie soiul este determinată de acţiunea conjugată a factori-

lor evoluției și de cultură, dintre care mai importanți sunt: mutațiile, migrația (infiltrațiile de gene), selecția naturală și artificială, driftul genetic sau derivă genetică (adică favorizarea sau defavorizarea anumitor genotipuri), condițiile de mediu și de cultură, izolarea în spațiu etc.

Ținând seama de caracteristicile biologice ale soiurilor, în procesul de producere a semințelor se urmărește menținerea neschimbată a echilibrului genetic care determină o anumită tipicitate și puritate biologică, reflectate în capacitatea de producție și calitate.

Principalele verigi ale procesului de înmulțire și de menținere a valorii biologice a soiurilor sunt: asigurarea seminței de bază prin selecție conservativă; respectarea tehnologiilor de cultură și a măsurilor speciale de menținere a purității biologice a soiurilor.

Asigurarea seminței de bază prin selecție conservativă se execută de către personal calificat din cercetare și are drept scop conservarea de bază a soiurilor prin eliminarea tuturor descendenților netipice acestora.

Respectarea tehnologiilor și a măsurilor de menținere a purității biologice se realizează prin: amplasarea judicioasă a culturilor; evitarea impurificărilor biologice și mecanice; purificarea culturilor semincere și aplicarea unor măsuri tehnologice speciale.

Hibridul rezultă în urma încrucișărilor dirijate între doi sau mai mulți genitori cu valoare culturală deosebită. Pentru a nu fi confundați cu hibrizii realizați în procesul de ameliorare în vederea realizării de noi soiuri, hibrizii pentru cultură sunt denumiți *„hibrizi comerciali"* sau *„sămânță hibridă"*.

Valoarea formelor hibride pentru cultură are la bază fenomenul genetic (heterozis) al uniformității indivizilor și dominanța unuia sau mai multor caractere în generația I (F_1). Vigoarea hibrizilor în F_1, care depășește nivelul genitorilor din care au provenit, asociată cu o mare uniformitate și cu exprimarea accentuată a unei caracteristici (productivitate, precocitate, calitate, rezistență la boli și dăunători etc.) conferă hibrizilor o valoare economică net superioară soiurilor.

În ultimii ani, pe plan mondial și în țara noastră se caută extinderea în cultură a hibrizilor F_1 datorită avantajelor deosebite pe care le prezintă aceștia.

În legumicultură, hibrizii F_1 se folosesc mai mult la tomate, ardei, vinete, castraveți, pepeni galbeni și, în mai mică măsură, la speciile din grupele verzoase, rădăcinoase, bulboase, la care datorită constituției florale, castrarea partenerului matern este foarte dificilă (practic imposibilă în condiții de producție) și reduce posibilitățile de obținere a semințelor

hibride. Pentru obținerea hibrizilor la aceste specii, s-a recurs la utilizarea diverselor forme de androsterilitate naturală sau indusă artificial, pe cale fizică sau chimică.

Principalele forme de androsterilitate folosite sunt: autosterilitate la ceapă, morcov și mai puțin la ardei, vinete și tomate; autoincompatibilitatea la plantele legumicole din familia *Cruciferae* și ginoicia în special la castraveți

Deoarece în generația F_2 are loc fenomenul segregării și se pierde manifestarea fenomenului heterozis, hibrizii comerciali se utilizează în cultură numai un singur an (F_1), iar sămânța hibridă trebuie produsă în fiecare an. Aceasta explică de ce cultivatorii care folosesc pentru producție sămânță recoltată de ei de la culturile anterioare, nu mai obțin în anul următor rezultatele de producție și economice scontate.

Pornind de la faptul bine cunoscut că în aceleași condiții pedoclimatice și tehnologice se pot obține producții diferite, dacă se cultivă soiuri diferite, se poate sublinia importanța materialului biologic în valorificarea eficientă a ansamblului factorilor tehnologici. În același timp, se știe că elementul „biologic" are cea mai mare mobilitate, fiind capabil să valorifice în cel mai înalt grad condițiile create prin optimizarea celorlalți factori. Cunoașterea acestor premize explică astfel, orientarea accentuată a cercetării din domeniul legumiculturii către crearea de noi soiuri și hibrizi, care să depășească permanent sortimentul existent și să fie în continuă competitivitate cu cele mai noi realizări pe plan mondial.

Din gama largă a acestor oferte, în alegerea materialului biologic, o atenție deosebită trebuie acordată soiurilor sau hibrizilor potriviți pentru culturile dorite, știut fiind că nu se pot realiza culturi în sere cu soiuri de câmp, sau culturi timpurii folosind soiuri târzii și invers.

Pentru a face alegerea corespunzătoare, cultivatorilor li se recomandă să consulte "Catalogul Oficial al soiurilor (hibrizilor) de plante de cultură din România", editat anual de către ISTIS – Institutul de Stat pentru Testarea și Înregistrarea Soiurilor – sub coordonarea MAAP. Cei interesați pot găsi în catalog lista, perioada de vegetație și descrierea celor mai noi soiuri și hibrizi pentru culturi în sere, câmp, solarii ca și recomandarea lor pentru diferite destinații (consum proaspăt, industrializare, păstrare).

Alegerea materialului biologic adecvat este foarte importantă și datorită costului ridicat al semințelor, care este mult mai mare pentru culturile de sere și hibrizii de import, comparativ cu cel al semințelor pentru culturile din câmp și soiurile sau hibrizii autohtoni.

Semințele folosite pentru producerea răsadurilor trebuie să fie autentice, să aibă facultate germinativă și puritate fizică ridicate și să fie libere de boli și dăunători. Aceste caracteristici sunt menționate pe ambalajul în care se livrează sămânța. Prevederile legale în vigoare impun ca pe ambalaj să se noteze de asemenea, data ambalării, numărul lotului, numărul de semințe sau greutatea acestora, termenul de garanție și substanța cu care eventual s-au tratat semințele.

După cum s-a arătat în capitolul 1 al lucrării, în strategia MAAP de dezvoltare a legumiculturii, un obiectiv principal este cultivarea de soiuri și hibrizi de mare productivitate și calitate, rezistenți la agenții patogeni și dăunători specifici și la factorii adverși de mediu, aceasta fiind o măsură deosebit de importantă în modernizarea și intensivizarea procesului productiv.

4.5.2. PREGĂTIREA SEMINȚELOR DE PLANTE LEGUMICOLE ÎN VEDEREA SEMĂNATULUI

PELAGHIA CHILOM

Înainte de a fi folosite pentru semănat, semințele trebuie supuse unor lucrări de pregătire, vizând atât semințele însăși, cât și plantele ce vor proveni din ele, lucrări ce au drept scop: scoaterea lor din starea de repaus, intensificarea sau reducerea unor funcții fiziologice, stimularea sau inhibarea germinării, scurtarea perioadei de vegetație, uniformitatea și reducerea perioadei de răsărire, imprimarea unei rezistențe mai mari la temperaturi scăzute, distribuirea cât mai uniformă, menținerea stării lor fitosanitare și evitarea transmiterii prin semințe a unor agenți patogeni.

Sortarea și calibrarea semințelor are drept scop separarea semințelor întregi, sănătoase, viabile, cu însușiri calitative superioare de alte impurități. Pentru cantități mari lucrarea se execută în cadrul fermelor de producție sau la nivelul depozitelor de păstrare a lor, folosindu-se selectoare sau trioare. Pentru cantități mici se utilizează metoda scufundării în apă (castraveți, pepeni), alegerea la masă (fasole, mazăre, tomate, ardei) sau prin folosirea sitelor (vezi capitolul 12 al lucrării).

Amestecarea cu semințe de plante indicator se utilizează la semințele speciilor care germinează greu (morcov, ceapă etc.), iar cultura se poate îmburuiena. Se recurge la amestecarea semințelor speciilor respective cu semințele unor specii ce germinează ușor (salată, ridichi de lună etc.), folosindu-se aproximativ 70 g sămânță indicator la 1 kg sămânță a culturii de bază. Prin germinarea rapidă a semințelor de *plante indicator*, se

observă rândurile culturii de bază şi se poate efectua "*praşila oarbă*", buruienile putând fi distruse prin lucrări de prăşit şi plivit. Seminţele se pot amesteca în proporţie de 1:2 cu tărâţe de grâu, rumeguş, sau îngrăşăminte granulate pentru a se asigura o distribuire mai uniformă pe rând.

Umectarea este lucrarea care se aplică seminţelor cu tegumentul tare şi care germinează greu. Seminţele umectate se pot folosi atât pentru semănat cât şi pentru completarea golurilor apărute în cultură.

Când se folosesc cantităţi mici de seminţe, acestea se pun în săculeţi de tifon sau pânză rară, ce se umplu până la cel mult 2/3 din volum, ţinându-se alternativ 1-3 ore în apă şi 1-3 ore la aer, schimbându-se mereu apa. După realizarea timpului stabilit seminţele se zvântă şi se seamănă imediat.

Pentru cantităţi mari seminţele se aşază pe platforme din beton sau scândură, în spaţii acoperite, în straturi groase de până la 30 cm, se umectează şi se amestecă de 2-3 ori pe zi, atât timp cât durează umectarea. Durata de umectare variază în funcţie de specie (tabelul 4.5.2.1).

Tabelul 4.5.2.1

Durata umectării şi preîncolţirii seminţelor de legume (după Indrea D., 1974)

SPECIA	Durata de:	
	umectare (ore)	preîncolţire (ore)
Tomate, salată, ridichi	1-3	24
Varză, conopidă	4-5	24
Fasole, mazăre	10-12	48
Castraveţi, pepeni galbeni	24	48-72
Morcov, pătrunjel	48	72-120
Ardei, ceapă, ţelină, spanac	72	96-120

Depăşirea timpului de umectare a seminţelor determină trecerea lor la o respiraţie anaerobă, ducând la reducerea facultăţii germinative.

După Edelstein, 1953 (citat de Popescu V., 1996) umectarea continuă în apă timp de 5 zile a determinat o reducere substanţială a facultăţii germinative de la 91% la 1% pentru mazăre, de la 89% la 5% pentru fasole şi de la 86% la 3% la ridichi.

Seminţele umectate şi zvântate se seamănă imediat în sol reavăn şi cu posibilităţi de irigare.

Încolţirea forţată reprezintă lucrarea prin care se continuă umectarea seminţelor până când apar germenii la cel puţin 5% dintre acestea pentru semănatul mecanizat şi până la 50-80% pentru cel manual. În acest sens seminţele umectate se întind în straturi groase de 5-6 cm şi se acoperă cu saci umezi, menţinându-se o temperatură de 22-25 ^{0}C, până se declanşează

germinarea. Durata încolțirii forțate este variabilă în funcție de specie (tabelul 4.5.2.1).

Se practică în cazul semințelor folosite pentru înființarea culturilor timpurii și foarte timpurii precum și pentru cele anticipat-asociate, asociate și succesive, pentru a influența scurtarea duratei de vegetație și utilizarea mai bună a solului, precum și pentru asigurarea desimii corespunzătoare.

Se seamănă în sol reavăn și cu posibilități de irigare, altfel semințele pier.

Stratificarea se folosește în cazul semințelor cu maturare eșalonată (morcov, ceapă, cruciferae etc.) pentru grăbirea și uniformizarea germinării.

Semințele umectate se țin 1-1 ½ ore la o temperatură de 15-20 ^{0}C, după care se așază în strat gros de 3-5 cm, între pânze umede sau straturi de pământ umectat și se țin timp de 2-3 zile la temperatura de 15-20 ^{0}C.

Semințele se pot amesteca, în prealabil, cu nisip curat și dezinfectat, în proporție de 1:3., după care se așează în lădițe dezinfectate, pe un strat de nisip umed în grosime de 2-3 cm și acoperit cu o pânză de sac sau tifon.

Stratul de semințe trebuie să fie de 2-3 cm, peste care se așază din nou o pânză și apoi un strat de nisip în grosime de 1 cm. Lădițele se țin în camere răcoroase, la temperatura de 0^{0}C (cu oscilații ale temperaturii de la -1^{0}C la +2^{0}C) și se udă moderat (Stan N. și Stan T., 1999).

Durata stratificării depinde de specie:

- le speciile din familia *Umbeliferae* 10-15 zile;
- la tomate, ardei, vinete, cicoare, sfeclă 7-8 zile;
- la castraveți, dovlecei, pepeni 3-5 zile.

În vederea semănatului, semințele se separă de nisip prin cernere și se zvântă.

Călirea se practică la semințele destinate înființării culturilor timpurii cu scopul de a spori vitalitatea, precocitatea și rezistența la frig a plantelor.

Semințele umectate și în curs de încolțire se țin un anumit timp la temperaturi de 0^{0}C, fie în mod alternativ la temperaturi scăzute și temperaturi ridicate, durata de timp fiind în funcție de specia cultivată:

- la tomate 12 ore la 20-24 ^{0}C, 12 ore la 2-6 ^{0}C – durata 10-15 zile;
- la castraveți 2-3 zile la 2-5 ^{0}C, 2 zile la 25 ^{0}C, 1-1,5 zile la 0^{0}C- 2^{0}C.

Drajarea semințelor (granularea) are drept scop „mărirea volumului" semințelor mici, prin înglobarea lor în amestecuri organo-minerale la care se adaugă insecto-fungicide și substanțe stimulatoare (tabelul 4.5.2.2).

La cantitățile stabilite se adaugă apă, 15% din greutatea amestecului, iar prin acționarea mașinilor de tip "porzolator" amestecul se depune în jurul semințelor, formând granule cu diametrul de 3-6 mm.

Tabelul 4.5.2.2

Drajarea şi tratarea seminţelor de plante legumicole
(prelucrare după Royal Sluis)

Specificări	Procedeul	Specia	Ø (mm)	Observaţii
Pentru semănat direct în câmp	Unifrax	praz, ceapă, morcov, ridichi, andive	0,25 strat de acoperire	Seminţe calibrate, cu o bună germinaţie care asigură uniformitatea culturilor. Se livrează în unităţi a 1000 seminţe.
	Split-kote	salată, andive, praz, varzoase	3,0-3,5	Se face drajarea în vederea semănatului de precizie. Drajeurile, datorită greutăţii specifice ridicate, fac un contact bun cu solul, asigurându-se accesul apei şi oxigenului, ceea ce duce la un procent ridicat de germinaţie.
		ridichi	3,5-4	
		morcov	2,0-2,5	
	Sano-kote	praz, ceapă	3,0-3,5	Este o drajare specială prin care se realizează un amestec echilibrat de produse fitosanitare care asigură protecţia împotriva bolilor şi dăunătorilor.
		morcov	2,0-2,5	
Pentru semănat în cuburi nutritive, palete alveolare, ghivece etc.	Super-frax	varzoasc	0,25 strat de acoperire	De pe seminţe se elimină tegumentul şi apoi sunt preîncolţite, eliminându-se seminţele neviabile. Procedeul oferă o germinaţie ridicată şi uniformă.
		tomate, ardei, pătlăgele vinete	4,0-4,5	
	Split Pill	salată, andive, praz	3,0-3,5	Drajeurile semănate într-un sol umed se umectează şi învelişul crapă imediat permiţând accesul oxigenului şi apei la sămânţă şi germinaţia rapidă a acesteia.
	Split Pill special	varzoase	3,0-3,5	Seminţele preîncolţite sunt drajate (se pot păstra maxim 1 an) şi apoi semănate.
		tomate, vinetc	4,0-4,5	
		ardei	5,0-6,0	
	Quick Pill	ţelină	2,0-2,5	După preîncolţire seminţele sunt drajate. Quick Pill se pregăteşte cu cel puţin 6 săptămâni înainte de semănat. Drajeurile se transportă (la 5°C) şi se seamănă în câteva zile. Se pot păstra până la 2 săptămâni în frigider la temperatura de 5°C.

Cantităţile componente ale amestecului diferă în funcţie de specie şi mărimea seminţelor. Stan N. şi Stan T. (1999) arată că la 1 kg seminţe de tomate se pot folosi 50 kg mraniţă cernută fin, 750 g superfosfat, 2,0-2,5 kg balegă proaspătă de bovine, liant şi apă.

Semințele drajate se distribuie uniform la distanțele stabilite pe rând, asigurând o desime corespunzătoare la unitatea de suprafață și se elimină astfel lucrarea de rărit. Se reduc substanțial cantitățile de semințe folosite pentru unitatea de suprafață, este grăbită germinarea și se realizează o răsărire mai uniformă, iar plantulele au asigurat, pentru început, un bun substrat nutritiv.

Încastrarea semințelor este o variantă a granulării și constă în introducerea unei semințe într-o tabletă de Vermiculit. Semănatul se execută în așa fel încât tableta să rămână la suprafața solului, evitându-se efectul negativ al crustei.

Îndepărtarea unor formațiuni de pe suprafața semințelor are drept scop ușurarea lucrării de semănat la semințele ce prezintă unele formațiuni pe suprafața lor, țepi la morcov, perișori la tomate.

La morcov, îndepărtarea țepilor se face cu instalații ce acționează pe principiul valțurilor sau cilindrilor (Reiber- pentru morcov).

Stimularea are drept scop scoaterea din repaus a semințelor în vederea grăbirii germinării acestora și cu influențe favorabile asupra unor modificări morfologice, fiziologice și biochimice la plante, influențând direct cantitatea și calitatea producțiilor.

Se realizează prin metode:

- *fizice*, folosindu-se radiații electromagnetice, gamma, Röngen, izotopi radioactivi, radiații crepusculare (neutroni rapizi), laserul, curentul electric (8-15 volți), radiații vizibile ale spectrului solar, ultrasunete, temperaturi ridicate sau coborâte etc. Rezultate recente obținute de Ciofu Ruxandra și colab. (1999, 2000), Drăghici Elena și colab. (2000) au stabilit posibilitatea stimulării semințelor de castraveți, ridichi de lună, tomate, lufa, mazăre, folosind aeroioni artificiali, radiații electromagnetice, sau efectul de piramidă.
- *chimice* - prin tratarea semințelor cu soluții de îngrășăminte chimice (2-3%), îngrășăminte organice (must de gunoi de grajd, urină de animale etc.), diluate în proporții de 1:2-1:4, diferite substanțe stimulatoare (tabelul 4.5.2.3).

Dezinfecția, lucrare obligatorie, care are drept scop preîntâmpinarea transmiterii prin semințe a germenilor de boli și dăunători sau instalarea acestora în intervalul de la germinare la răsărire.

Dezinfecția se poate face prin mijloace fizice sau chimice, iar metoda de tratare a semințelor se alege în funcție de: proveniența acestora, specia tratată și agenții patogeni identificați în urma controlului fitosanitar.

Dezinfecţia termică (tabelul 4.5.2.4) este recomandată în special pentru seminţele folosite la producerea răsadurilor şi mai puţin pentru cele utilizate la culturile înfiinţate prin semănat direct.

Tabelul 4.5.2.3

Substanţe utilizate pentru stimularea chimică a seminţelor de plante legumicole

SPECIFICARE	Concentraţia soluţiei	Durata tratamentului (ore)	Specia la care se aplică
Acid giberelic	1-100 ppm	-	diferite specii
Acid nicotinic	0,01%	-	diferite specii
Acid succinic	0,002%	-	diferite specii
Albastru de metilen	0,03%	12	castraveţi
Clorură mercurică + sulfură de sodiu	0,1% + 0,5%	2	ceapă
Cycocel (CCC)	0,15-0,5%	-	diferite specii
Folcisteină	0,1 ppm	-	diferite specii
Hipermanganat de potasiu + rezorcină	0,01% + 0,1%	4	varză
Îngrăşăminte chimice	2-3%	-	diferite specii
K-acid alfanaftil acetic	0,1 ppm	10	tomate
Rezorcină	0,1%	4	tomate
Soluţii cu microelemente	urme	-	diferite specii

Dat fiind faptul că temperatura poate influenţa negativ facultatea şi în special energia germinativă a seminţelor, se recomandă respectarea cu stricteţe a parametrilor tehnici indicaţi. Prin utilizarea acestei metode sunt distruse microorganismele parazite (virusuri, bacterii, ciuperci) cât şi cele antagoniste din interiorul şi de pe suprafaţa seminţelor, dar fără protejare împotriva agenţilor patogeni din sol, de aceea este necesară şi dezinfecţia chimică a seminţelor, cu produse specifice (tabelul 4.5.2.5).

Prin vacuum-infiltraţie se tratează agenţii patogeni care atacă endofit şi tratamentele se aplică în centre speciale ce dispun de aparatura necesară.

Metoda imersiei prezintă avantajul că distribuie uniform produsul dezinfectat pe suprafaţa seminţelor şi impune uscarea ulterioară a acestora, implicând instalaţii speciale în cazul unui volum mare de seminţe. Este o metodă mai puţin periculoasă pentru lucrători, în comparaţie cu pulverizările.

Mocirlirea (slurry) seminţelor constă în formarea unui amestec constituit din produsul utilizat şi o cantitate redusă de apă (500-700 ml apă/100 kg seminţe), formându-se o suspensie densă (pastă) care se distribuie pe suprafaţa seminţelor prin agitare în maşini speciale. Se recomandă pentru seminţele cu suprafaţa netedă şi lucioasă (fasole, mazăre, castraveţi etc.).

Prăfuirea se realizează prin agitarea seminţelor în aparate tip „porzolator", pentru cantităţi mari, iar în cazul cantităţilor mici prin folosirea

pungilor de plastic. Metoda se aplică, în special, la tratarea semințelor a căror suprafață este prevăzută cu asperități sau peri (țelină, morcov, bame, tomate etc.), deoarece produsele nu sunt reținute în cantități suficiente pe suprafața semințelor, în special a celor cu tegumentul neted.

Produsele chimice dezinfectante pot fi adăugate în amestecul realizat și utilizat pentru drajarea semințelor.

Tabelul 4.5.2.4

Dezinfecția semințelor de plante legumicole prin mijloace fizice

SPECIA	Agenții patogeni	Metoda de tratare	Norme	Observații
Tomate	VMT și toate speciile de bacterii și ciuperci	termic uscat	la 80°C timp de 24 h sau la 70°C timp de 72 h	Se va asigura ventilarea aerului în spațiul de tratare.
Tomate, castraveți	Toate speciile de bacterii și ciuperci	termic umed	la 53°C timp de 1 h	După tratare semințele se răcesc în apă și se usucă în curent de aer cald.
Ardei	VMT și toate speciile de bacterii și ciuperci	termic uscat	la 58°C timp de 4-6 h + la 80°C timp de 24 h sau la 70°C timp de 72 h	Se va asigura ventilarea aerului în spațiul de tratare.
Vinete	*Asochyata hortorum*	termic umed	la 50°C timp de 30'	După tratare semințele se răcesc în apă și se usucă în curent de aer cald.
Castraveți	Virusul mozaicului verde al castravcților și toate speciile de bacterii și ciuperci	termic uscat	la 76°C timp de 72 h	Se va asigura ventilarea aerului în spațiul de tratare.
Varză și conopidă	*Xanthomonas campestris Phoma lingam*	termic umed	la 50°C timp de 30'	Semințele se răcesc la 30-32°C
Fasole	*Colletotrichum lindemuthianum*	termic umed	la 60°C timp de 5' sau la 54,5°C timp de 15'	
Morcov	Toate speciile de bacterii și ciuperci	termic umed	la 50°C timp de 25'	
Țelină	*Septoria apiicola*	termic umed	la 48°C timp de 30'	
Salată	Virusul mozaicului salatei	termic uscat	la 40°C timp de 10 zile	În prealabil sămânța se tratează prin imersie în polietilen glicol. După tratare se spală în curent de apă și se usucă.
Spanac	Toate speciile de ciuperci	termic umed	la 50°C timp de 25'	

Tabelul 4.5.2.5

Dezinfecţia semînţelor de plante legumicole prin mijloace chimice

SPECIA	Agenţii patogeni	Metoda de tratare	Norme	Observaţii
Tomate	*Corynebacterium michiganense*	vacuum infiltraţie	Cryptonol, în conc. de 0,1%	După tratare sămânţa se usucă în curent de aer la 20-30°C.
Tomate, Ardei, vinete, morcov, spanac	Ciuperci de sol şi de pe sămânţă	prăfuire	Tiuram 75 PTS sau Tiramet 60 PTS, în doză de 4 g/kg	Tratamentul se face cu 2-3 zile înainte de semănat, inclusiv la sămânţa tratată termic.
Castraveţi	Virusul mozaicului verde al castraveţilor	imersie, timp de 30'	Fosfat trisodic, conc. 10%	După tratare sămânţa se spală în curent de apă.
	Pseudomonas lachrymans	vacuum infiltraţie	Kasuran 50 WP, în conc. 0,15% sau Dithane M45 în conc 0,20%	După tratare sămânţa se usucă în curent de aer la 20-30°C.
		prăfuire	Kasuran 50 WP, în doză de 4 g/kg	Tratamentul se face cu 2-3 zile înainte de semănat.
	Ciuperci de sol şi de pe sămânţă	prăfuire	Tiuram 75 PTS sau Tiramet 60 PTS, în doză de 4 g/kg	Tratamentul se face cu 2-3 zile înainte de semănat.
Varză şi conopidă	Ciuperci de sol şi de pe sămânţă	prăfuire	Tiuram 75 PTS sau Tiramet 60 PTS, în doză de 4 g/kg sau Rovral 50 WP, 10 g/kg	Tratamentul se face cu 2-3 zile înainte de semănat, inclusiv la sămânţa tratată termic.
Salată	Ciuperci de sol şi de pe sămânţă	prăfuire	Tiuram 75 PTS în doză de 4 g/kg sau Rizolex, 20 g/kg	Tratamentul se face cu 2-3 zile înainte de semănat, inclusiv la sămânţa tratată termic.
Mazăre	Ciuperci de sol şi de sămânţă	prăfuire	Apron 35 SD, 2g/kg sau Apron TZ 69 SD, 1,5 g/kg	Tratamentul se face cu 2-3 zile înainte de semănat.
Fasole	*Xanthomonas phaseoli şi Pseudomonas phaseolicola*	slurry	Dithane cupromix sau Dithane M45, 4 g/kg	Tratamentul se face cu 2-3 zile înainte de semănat.
	Ciuperci de sol şi de pe sămânţă	slurry	Tiuram 75 PTS sau Tiramen 60 PTS în doză de 4 g/kg	
Ceapă	*Sclerotium cepivorum*	prăfuire cu umectare prealabilă în soluţie de aracet 0,5%	Ronilan 50 WP, 50 g/kg	Tratamentul se face cu 2-3 zile înainte de semănat.

4.5.3. PRODUCEREA RĂSADURILOR DE PLANTE LEGUMICOLE

RUXANDRA CIOFU

Răsadurile sunt plante legumicole tinere, la începutul vegetației obținute în condiții organizatorice și tehnice speciale și care prin transplantare servesc la înființarea culturilor.

Avantajele acestei metode justifică eforturile economice pe care le implică. Astfel, producerea răsadurilor permite:

- obținerea unor producții mai timpurii, mai mari și de calitate superioară comparativ cu cele obținute prin semănat direct;
- mărește arealul de cultură al speciilor pretențioase la căldură;
- asigură o eșalonare mai bună a producției în cursul anului prin scurtarea timpului de ocupare a terenului de către cultura respectivă;
- realizează posibilitatea alegerii materialului pentru plantat și în consecință asigură o uniformitate corespunzătoare a culturilor;
- reduce necesarul de semințe la unitatea de suprafață;
- economisește consumul de energie pentru producerea legumelor în sere;
- ușurează întreținerea plantelor în primele faze de vegetație și combaterea buruienilor.

În afara multiplelor avantaje, producerea răsadurilor prezintă și unele *inconveniente* cum sunt:

- necesitatea asigurării unor spații corespunzătoare;
- un consum ridicat de forță de muncă;
- cost ridicat.

Majoritatea legumelor care au pondere mare pentru legumicultura țării noastre se cultivă prin răsad (tomate, ardei, vinete, legumele din grupa verzei, castraveții, pepenii galbeni și salata pentru culturi în sere, solarii și timpurii în câmp, dovleceii pentru culturi extratimpurii în câmp, țelina de rădăcină și pețiol, ceapa de apă, prazul).

La unele specii legumicole producerea răsadurilor este obligatorie. Ardeiul gras, de exemplu, nu poate fi semănat direct, deoarece, în condițiile țării noastre nu se asigură în câmp suma gradelor de temperatură solicitată de plantă (3600 °C), o parte dintre aceasta fiind asigurată în spațiile încălzite în timpul producerii răsadului. Țelina prin specificul biologic (semințe foarte mici, ritm lent de creștere a plantelor, perioadă lungă de vegetație) impune producerea răsadurilor.

Sunt și unele specii care, datorită sensibilității la transplantare a sistemului radicular, nu se pot cultiva prin răsad, ci numai prin semănatul direct (morcov, pătrunjel ș.a.).

Producerea răsadurilor este un proces tehnologic complex care solicită utilizarea unor spații amenajate, un volum mare de muncă, un cost ridicat, condiții care impun organizarea rațională și eficientă a acestui proces.

Anual în țara noastră se cultivă, prin plantarea răsadurilor, o suprafață de aproximativ 150 mii ha, care necesită 10-12 miliarde răsaduri, pentru producerea cărora trebuiesc amenajate 3,5 – 4 mii ha spații.

Sectoarele pentru producerea răsadurilor se deosebesc ca suprafață, tip constructiv și dotări, durată de exploatare, parametrii funcționali.

Construcțiile specifice utilizate pentru producerea răsadurilor sunt: sere înmulțitor de tip industrial; sere înmulțitor individuale; solarii de diferite tipuri; tunele joase; răsadnițe. Descrierea caracteristicilor constructive ale acestora este făcută în subcapitolul 4.3.2 al lucrării privind dotarea tehnico-materială a exploatațiilor legumicole. Se adaugă folosirea pentru răsadurile necesare culturilor de toamnă a brazdelor reci care nu sunt construcții propriu-zise, ci se realizează în aer liber, fără protejare specială.

În condițiile actuale când peste 97% din suprafețele cultivate cu legume sunt în posesia producătorilor particulari, obținerea răsadurilor se realizează în cea mai mare parte de către aceştia, în răsadnițe, solarii și doar în foarte mică măsură în sere.

Mai există puține ferme specializate în producerea răsadurilor, sau sunt organizate asociații private de cultivare a legumelor în care se poate efectua această activitate în sistem centralizat.

Producerea unor cantități mari de răsaduri pentru unități producătoare de legume din bazinele legumicole se face în complexele de sere, care își rezervă suprafețe pentru producerea răsadurilor, pentru necesarul propriu și pentru valorificare.

În cazul fermelor legumicole aparținând unor exploatații agricole cu profil mixt, ca și în cadrul unor ferme legumicole private, cu suprafețe mici, răsadurile de plante legumicole se pot produce în sectoare proprii, pe plan local. Acestea folosesc ca spații în principal răsadnițele ca și alte construcții existente în unitate ca: serele înmulțitor individuale, solarii acoperite cu sticlă sau folie de polietilenă.

Pentru realizarea unui flux tehnologic corespunzător, indiferent de tipul de construcție ce se folosește, raportul dintre suprafața pentru semănat și cea pentru repicat trebuie să fie de 1: 5, iar calculul suprafețelor necesare se bazează pe următoarele elemente:

- în răsadnițe suprafața utilă pentru semănat sau repicat este egală cu suprafața din interiorul acestora;

- la solarii, din suprafața utilă acoperită, se scade suprafața potecilor interioare, necesare efectuării lucrărilor de semănat, repicat și de îngrijire a răsadurilor;
- pentru semănăturile dese, pe 1 m^2 de suprafață amenajată, se pot produce 1200-1500 fire de răsaduri care urmează să fie repicate;
- semănăturile rare, care se fac pentru răsadurile ce nu se mai repică, trebuie să aibă o desime optimă de 500-600 fire/m^2;
- în cazul repicatului, numărul de răsaduri care ocupă 1 m^2 depinde de mărimea cuburilor nutritive sau ale ghivecelor folosite. Astfel, în cazul celor cu latura sau diametrul de 5 cm, rezultă 400 de fire/m^2, la cele de 7 cm se obțin 200 fire/m^2, iar la cele de 10 cm, doar 100 fire/m^2

Folosirea intensivă a spațiilor în care se produc răsaduri este absolut necesară în scopul rentabilizării acestui proces, având în vedere că acestea se construiesc și se amenajează cu cheltuieli destul de mari.

Toate spațiile destinate pentru producerea răsadurilor trebuie gospodărite cât mai rațional, astfel încât, între perioadele de obținere a răsadurilor, să se cultive cu legume pentru consum, după un plan bine stabilit (figurile 4.5.3.1 ... 4.5.3.3). În alcătuirea acestui plan de succesiuni se va avea în vedere, pe cât posibil, să nu se cultive după răsaduri, plante din aceeași familie botanică, pentru a se evita transmiterea bolilor și dăunătorilor specifici. Perioadele de exploatare a acestor spații sunt diferite cu posibilitățile de încălzire și destinația de cultură a răsadurilor care urmează să fie produse. Astfel:

- serele se pregătesc și se folosesc pentru producerea răsadurilor pentru ciclul I de cultură în perioada octombrie–februarie, și pentru ciclul II, în mai–iunie, iar în succesiune se vor cultiva cu tomate, castraveți, ardei, vinete, la care se pot asocia salata, gulioare etc.;
- solariile încălzite cu gunoi de grajd se folosesc în perioada 20 ianuarie – 10 aprilie pentru producerea răsadurilor destinate plantării în solarii, iar cele neîncălzite în perioada 20 martie – 10 iunie pentru semănat sau repicat răsaduri destinate culturilor de vară - toamnă și apoi pot fi cultivate cu tomate, ardei, vinete, fasole pitică, castraveți cornișon, asociate cu salată, spanac, ardei iute, mărar;
- răsadnițele calde se folosesc în perioada 20 ianuarie - 20 aprilie în vederea producerii răsadurilor timpurii destinate plantărilor în solarii sau câmp, cele semicalde în martie-aprilie pentru obținerea răsadurilor pentru culturi de vară, iar cele reci, în mai-iunie, pentru răsaduri destinate culturilor de toamnă, după care se pot cultiva cu tomate, ardei, vinete, castraveți, salată, spanac, mărar, pătrunjel pentru frunze.

Exemplul 1

Specificație	Ianuarie			Februarie			Martie			Aprilie			Mai			Iunie			Iulie			August		
	Decada			Decada			Decada			Decada			Decada			Decada			Decada			Decada		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Răsad de varză și conopidă pentru solarii	x _____ x																							
Tomate, ardei, vinete	x x																							
Salată, spanac ... (culturi asociate)	x ========== x																							

Exemplul 2

Specificație	Ianuarie			Februarie			Martie			Aprilie			Mai			Iunie			Iulie			August		
	Decada			Decada			Decada			Decada			Decada			Decada			Decada			Decada		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Răsad de tomate pentru solarii	x _____ x																							
Castraveți (cultură susținută)	x x																							
Salată, mărar ... (cultură asociată)	x ========== x																							
Ardei iute (cultură asociată)	x ========== x																							

x __ x răsaduri x ..... x culturi de bază x ==== x culturi asociate

Fig. 4.5.3.1 - Scheme privind folosirea intensivă a solariilor încălzite cu gunoi de grajd
(Florescu Elena și colab., 1998)

Exemplul 1

Specificație	Martie			Aprilie			Mai			Iunie			Iulie			August			Septembrie			Octombrie		
	Decada			Decada			Decada			Decada			Decada			Decada			Decada			Decada		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Răsad de varză de vară	x _____ x																							
Ardei, vinete	x x																							
Fasole pitică (cultură asociată)	x ========== x																							
Salată de toamnă (cultură asociată)																		x ========== x						

Exemplul 2

Specificație	Martie			Aprilie			Mai			Iunie			Iulie			August			Septembrie			Octombrie		
	Decada			Decada			Decada			Decada			Decada			Decada			Decada			Decada		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Răsad de tomate pentru toamnă				x _____ x																				
Castraveți cornișon (cultură susținută)													x x											
Salată, spanac, ridichi de lună (culturi asociate)																		x ========== x						

x __ x răsaduri x ..... x culturi de bază x ==== x culturi asociate

Fig. 4.5.3.2 - Scheme privind folosirea intensivă a solariilor neîncălzite cu gunoi de grajd
(Florescu Elena şi colab., 1998)

Exemplul 1

Specificaţie	Februarie			Martie			Aprilie			Mai			Iunie			Iulie			August			Septembrie		
	Decada			Decada			Decada			Decada			Decada			Decada			Decada			Decada		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Răsad de varză şi conopidă pentru câmp	x _____ x																							
Tomate	x x																							
Salată, (cultură asociată)	x ========== x																							

Exemplul 2

Specificaţie	Februarie			Martie			Aprilie			Mai			Iunie			Iulie			August			Septembrie		
	Decada			Decada			Decada			Decada			Decada			Decada			Decada			Decada		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Răsad de tomate timpurii pentru câmp	x _____ x																							
Ardei gras	x x																							
Castraveţi (cultură intercalată)	x ========== x																							
Salată (cultură intercalată)	x ========== x																							

x __ x răsaduri x ..... x culturi de bază x ==== x culturi asociate

Fig. 4.5.3.3 - Scheme privind folosirea intensivă a răsadniţelor încălzite cu gunoi de grajd
(Florescu Elena şi colab., 1998)

Pentru extinderea perioadei de utilizare a acestor spații, se recomandă încălzirea cu gunoi de grajd a solariilor, ca și dubla protejare a răsadurilor cu tunele joase sau tocuri de răsadnițe montate sub solar și alte metode ce permit obținerea mai timpurie a răsadurilor (fig. 4.5.3.4).

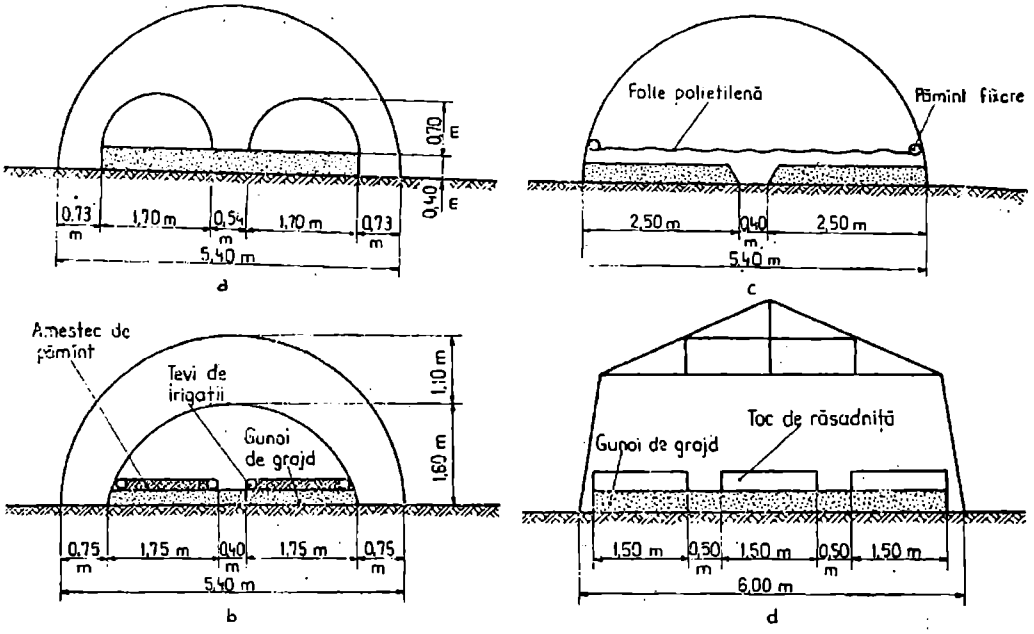


Fig. 4.5.3.4 - Tipuri de adăposturi adaptate pentru producerea răsadurilor:
a – solar tip tunel înalt cu tunele joase; b – solar tip tunel înalt cu pernă de aer;
c – solar tip tunel înalt cu pat rece și mulcirea semănăturii;
d – seră-solar cu pat de biocombustibil și răsadnițe simple

Posibilitățile de utilizare eficientă a spațiilor în care se produc răsaduri de plante legumicole pot fi mult diversificate de către cultivatori în funcție de experiența proprie și de posibilitățile pe care le au.

Amplasarea sectorului pentru producerea răsadurilor trebuie făcută cu atenție ținând cont de investițiile inițiale mari necesitate de construirea și amenajarea spațiilor. Se vor lua în considerare condițiile de ordin economic, social, precum și de sol și climă. De aceea înainte de amplasarea construcțiilor se fac studii amănunțite legate de toți parametrii amintiți.

În vederea realizării la cei mai buni parametri a regimului de lumină din interior, toate construcțiile folosite trebuie corect orientate față de punctele cardinale: răsadnițele cu o pantă cu latura lungă pe direcția est-vest; răsadnițele cu două pante și solariile individuale cu latura lungă pe direcție nord-sud; serele și solariile bloc cu lungimea coamei pe direcția nord-sud.

Se aleg terenuri plane, cu o înclinare mică (3-5 ‰) spre sud sau sud – est, pentru o mai bună expunere la soare a construcțiilor, ferite de vânturi dominante şi curenți reci de aer sau apărate de aceştia prin perdele naturale de protecție sau obstacole artificiale (garduri înalte, case, alte clădiri). Adăpostirea terenului se impune datorită sensibilității răsadurilor la temperaturi scăzute cât şi faptului că cea mai mare parte a construcțiilor este reprezentată de solarii, care se deteriorează dacă sunt expuse vânturilor puternice.

Solurile pe care se amplasează construcțiile trebuie să aibă aceleaşi însuşiri fizice şi hidrice, ca cele arătate la alegerea solurilor pentru fermele de câmp (subcapitolul 5.1). În mod special se cere ca apa freatică să fie la adâncime mare, de peste 2,5 m. Se vor evita zonele mai joase ale terenurilor de pe care apa nu se drenează.

Fluxul tehnologic al producerii răsadurilor se constituie din următoarele verigi principale: pregătirea spațiilor; procurarea şi pregătirea semințelor, amestecurilor de pământ, inventarului şi materialelor necesare (ghivece, îngrăşăminte, insectofungicide, unelte etc.); semănatul; repicatul; îngrijirea până la plantare.

Pregătirea spațiilor pentru producerea răsadurilor constă în: curățirea acestora în urma desființării culturilor anterioare; revizuirea şi repararea părților constructive deteriorate (tocuri, rame, schelet, uşi, instalații); completarea inventarului de mijloace tehnice; dezinfecția cu substanțe specifice a spațiilor, uneltelor, ghivecelor, solului sau substratului nutritiv;

O atenție deosebită trebuie acordată asigurării agentului de încălzire a spațiilor. Astfel, pentru sere, solariile şi răsadnițele încălzite tehnic se stabilesc sursele şi graficele de preluare a carburanților sau a altor agenți termici care trebuie asigurați din timp. Pentru răsadnițele încălzite biologic se va procura din timp gunoiul de grajd.

În general spațiile pentru producerea răsadurilor se pregătesc la fel ca pentru înființarea culturilor, descrierea amănunțită a lucrărilor fiind făcută în capitolele privind tehnologiile generale de cultivare a plantelor legumicole în adăposturi acoperite cu materiale plastice, răsadnițe şi sere (vezi capitolele 6; 7 şi 8).

Semințele folosite trebuie alese cu mult profesionalism, deoarece calitatea acestora reprezintă o condiție de bază pentru realizarea unor răsaduri şi respectiv a unor culturi reuşite. Înaintea procurării semințelor, cultivatorul trebuie să se informeze cu privire la unele aspecte determinante, cum sunt: alegerea soiului sau hibridului corespunzător sistemului de cultură; indicii de calitate ai semințelor; termenul de garanție; eventu-

alul tratament aplicat pentru dezinfecție. Aceste informații se găsesc, de obicei, inscripționate pe ambalajul semințelor.

Se recomandă să se folosească numai semințe care la data semănatului sunt în termenul de garanție, deoarece semințele vechi, care au depășit durata de păstrare a facultății germinative, determină o răsărire necorespunzătoare sau chiar compromiterea acesteia.

Sunt cazuri când cultivatorii își produc o parte din semințe în gospodăria proprie sau folosesc semințe rămase din anii trecuți. Această procedură este riscantă, poate duce la impurificare și scăderea valorii biologice a soiului sau la segregare și obținerea unor culturi neuniforme în cazul hibrizilor. În astfel de situații trebuie făcute unele determinări pentru a cunoaște însușirile semințelor folosite și mai ales facultatea germinativă și puritatea acestora, care ajută la calcularea valorii culturale a materialului și a normei necesare de sămânță.

Datele privind indicii de calitate ai semințelor la principalele plante legumicole și modul de determinare a acestora sunt prezentate în capitolul 12 al lucrării, privind producerea semințelor de legume. Calculul cantității de sămânță necesară se face în funcție de numărul de răsaduri ce trebuie produs, suprafața de semănat și valoarea culturală a materialului.

Înaintea semănatului semințele se pregătesc printr-o serie de operații (vezi subcapitolul 4.5.2) care urmăresc o răsărire mai rapidă și mai uniformă, stimularea creșterii răsadurilor, prevenirea transmiterii bolilor și dăunătorilor și al căror efect se regăsește în calitatea culturilor și în producțiile realizate. O importanță deosebită trebuie acordată dezinfecției semințelor, care este obligatorie și dacă pe ambalajul respectiv nu este menționată, trebuie făcută de către cultivator.

Substratul nutritiv joacă un rol foarte important în reușita obținerii unor răsaduri de bună calitate, de aceea este necesar ca el să întrunească următoarele caracteristici: să aibă o structură corespunzătoare pentru a asigura schimbul de gaze cu atmosfera, să fie afânat, cu o porozitate mare (peste 75%), permeabil, cu o capacitate mare de reținere a apei, bogat în elemente nutritive, cu nu conținut în săruri solubile de maximum 0,85g / 100 g, un pH corespunzător cerințelor speciei la care se produce răsadul și o capacitate de tamponare ridicată, pentru a menține valoarea pH-lui. Un substrat bun trebuie să aibă stabilitate biologică, să conțină ciuperci care fac micorize și bacterii rizosferice din genul *Pseudomonas*, să nu conțină microorganisme fitopatogene.

Astfel de substraturi se obțin prin amestecarea multor componente de natură organică și anorganică, dintre care frecvent folosite în legumi-

cultură sunt: turba neagră şi roşie, mraniţa, pământul de ţelină sau grădină, nisipul. Pentru ca amestecul să fie eficient, Davidescu D. şi Davidescu Velicica (1992) menţionează necesitatea respectării unor reguli şi anume: componentele organice să nu fie prea uscate (să aibă o umiditate de 60-70% la turbă, 50-60% la mraniţă, 40-50% la compost), iar proporţia între îngrăşămintele organice şi cele chimice să nu depăşească anumite limite (3:1 sau 4:1).

În ultima vreme există o preocupare pentru folosirea în amestecurile nutritive a diferitelor composturi forestiere din rumeguş de răşinoase, composturi gospodăreşti, substraturi de la ciupercării, resturi vegetale. Rezultate foarte bune s-au obţinut la noi în ţară prin utilizarea composturilor rezultate din nămolul de dejecţii porcine, de la staţiile de epurare a apei şi din deşeuri menajere (Vâjială M., Ionescu Siseşti Vl., Ciofu Ruxandra, 1983, 1984).

Caracteristicile principalelor componente folosite, proveniența şi modul în care ele influenţează proprietăţile amestecurilor de pământuri pentru producerea răsadurilor sunt următoarele:

Mraniţa provine din descompunerea avansată a biocombustibilului în platforme de fermentaţie timp de 1-2 ani, sau din biocombustibilul care a fost folosit în paturile calde din răsadniţe, solarii şi ulterior a fost descompus în platforme speciale timp de 6 luni. Datorită bogăţiei în elemente nutritive, este principala componentă care asigură baza de nutriţie a răsadurilor. Trebuie bine dozată în amestecul nutritiv, deoarece în proporţii de peste 50% poate determina creşterea peste optim a concentraţiei soluţiei amestecului şi distrugerea plantelor. Este bine structurată, are culoare neagră şi de aceea se încălzeşte uşor. Ca deficienţe trebuie reţinută posibilitatea de a conţine seminţe de buruieni şi germeni de boli şi dăunători, ceea ce impune necesitatea dezinfecţiei prealabile folosirii.

Turba este o componentă organică cu calităţi tehnologice excepţionale, provenită din descompunerea în „turbării" a unor cantităţi mari de depozite naturale de muşchi de turbă *(Sphagnum)*. Prin constituţia organică reprezentată în principal din materie celulozică, asigură o bună aerare a amestecurilor şi constituie un excelent liant la confecţionarea cuburilor nutritive. Are cel mai mare potenţial de schimb cationic, o capacitate de reţinere a apei de peste 200% şi capacitatea de cedare a acesteia în teren într-un interval de 20 de zile. Se recomandă mai ales turba roşie care, fiind mai acidă (pH 3,5-4,5), contribuie la echilibrarea reacţiei amestecului care de obicei cuprinde componente neutre sau alcaline. Turba nu conţine germeni de boli şi dăunători, deci nu necesită dezinfecţie. Ca dezavantaje

se pot aminti: conținutul scăzut în elemente nutritive imediat accesibile plantelor și uneori o reacție prea acidă care trebuie corectată cu amendamente bazice (1-2 kg var/m^3 de turbă).

Pământul de țelină provine din stratul superficial de sol de pe terenuri înțelenite, izlazuri sau terenuri necultivate. Brazdele de 10-12 cm grosime, recoltate de pe terenurile înțelenite, se așază în platforme de descompunere înalte de 1 m care se udă periodic și se întorc de cel puțin o dată în timpul verii. Este un component mult utilizat, atât datorită calităților lui de suport structural al amestecului nutritiv, cât și ușurinței de procurare și costurilor mai reduse. Are un conținut echilibrat în elemente nutritive și este lipsit de germeni de boli și dăunători.

Pământul de lucerniere sau din terenuri cultivate cu cereale păioase și leguminoase se colectează din perimetrele cultivate, după mobilizarea cu plugul, evitând orizonturile inferioare cu structura argiloasă sau compactată. O atenție deosebită la procurarea lui trebuie acordată interzicerii prezenței reziduurilor de erbicide, evitându-se terenurile erbicidate cu produse atrazinice.

Nisipul este un component important, care se introduce în amestecurile nutritive în vederea creșterii permeabilității acestora. Trebuie extras din cariere de pe cursurile de apă nepoluate sau din văile uscate ale râurilor. Principala componentă chimică este bioxidul de siliciu care prin stabilitatea granulometrică asigură aerația amestecurilor nutritive și contribuie la evitarea formării crustei la suprafața straturilor semănate și a compactării cuburilor nutritive sau a amestecurilor din ghivece. Se recomandă nisipul cu granulație mai grosieră, fără componente aluvionare sau fracțiuni fizice mari, lipsit de resturi vegetale.

Compostul forestier provine din coaja și așchiile de lemn rezultate din prelucrarea primară a trunchiurilor de conifere. După mărunțirea grosieră și compostarea în condiții de umiditate ridicată și adaos de îngrășăminte chimice cu azot, rezultă un material cu reacție ușor acidă, conținut scăzut în elemente nutritive imediat accesibile plantelor, lipsit de germeni de boli și dăunători specifici plantelor legumicole. Prezintă inconvenientul că dacă conține fragmente mai mari, descompunerea se prelungește și se realizează un exces de azot. Datorită costului mai scăzut comparativ cu cel al turbei, compostul forestier este mult întrebuințat la pregătirea amestecurilor nutritive în exploatațiile mari (complexele de sere).

Compostul gospodăresc este folosit pe scară mai redusă, în fermele private familiale, unde se obține prin fermentarea controlată a tuturor resturilor organice din gospodărie. Pe lângă utilizarea în amestecurile nu-

tritive, acest tip de compost este folosit frecvent la fertilizarea organică a culturilor de legume din fermă.

Perlitul este un component inert din punct de vedere chimic, care provine din tratarea rocilor vulcanice cu temperaturi foarte mari (700 ^{0}C), la care apa conținută în mineral se evaporă, rezultând particule granulare spongioase. Este un material ușor (110-130 kg/m^3), cu porozitate ridicată (80%), capacitate mică de reținere a apei (34%), pH neutru, capacitate de tamponare nulă, capacitate de schimb cationic mică. Perlitul conține 75% SiO_2 și 13% Al_2O_3, nu conține elemente nutritive nici germeni de agenți patogeni. Se folosește în pregătirea amestecurilor nutritive cărora le îmbunătățește proprietățile fizice, mai ales porozitatea și permeabilitatea, singur sau în amestec cu turba. Acest material este reciclabil, se poate folosi mai mulți ani, până când se deteriorează, își schimbă culoarea în galben murdar, se compactează și formează la suprafață alge verzi.

Stabilirea proporțiilor în care diferitele materiale intră în alcătuirea amestecului nutritiv, este deosebit de importantă deoarece se reflectă direct în calitatea răsadurilor obținute. La alcătuirea substratului trebuie să se țină cont de compoziția chimică a diferitelor componente (tabelul 4.5.3.1) și de pretențiile speciei la care se produce răsadul.

Tabelul 4.5.3.1

Starea chimică și conținutul mineral al componentelor amestecului nutritiv
(după Geming, 1965)

Component	pH	Materia organică calcinată (%)	mg/100 g			
			NO_4	NH_4	P_2O_5	K_2O
Turbă neagră	7,2-8,4	60-50	10-20	-	-	10-12
Turbă roșie	4,0-5,4	60-80	4-6	1,0-1,5	0,5	4-7
Mraniță	7,8-8,0	35-40	40-60	1,0-1,5	6-10	200-250
Pământ de țelină	6,5	4-5	20-30	-	1,2	8-10
Compost de porcine	5,8	43-49	20-22	1,0-1,3	2,45	40-60
Nisip	9,0	-	-	-	-	-
Amestec de turbă: mraniță: nisip = 50:25:25	6,1-7,0	30-40	30-40	-	20-30	40-60

Compoziția substratului nutritiv influențează calitatea răsadurilor și în continuare, creșterea plantelor în cultură, reflectându-se în rezultatele de producție. Ceaușescu I., Voican V., Ciofu Ruxandra (1979) au obținut cele mai bune rezultate la tomate, utilizând la producerea răsadurilor substraturi formate din: 75% turbă și 25% mraniță, sau 60% turbă și 40% mraniță.

În urma cercetărilor întreprinse cu privire la producerea răsadurilor de plante legumicole solanacee pe diverse substraturi de cultură fertilizate cu

soluții nutritive, Hoza Gheorghița (1997) recomandă utilizarea substraturilor din turbă simplă sau turbă în amestec cu compost forestier și perlit, care determină scurtarea perioadei de obținere a răsadurilor și îmbunătățirea calității acestora.

Rezultatele cercetării și ale practicii îndelungate în producerea răsadurilor au pus la dispoziția cultivatorilor o gamă foarte mare de rețete pentru realizarea amestecului nutritiv (tabelul 4.5.3.3). După cum se observă din acest tabel, amestecurile pentru semănat conțin de regulă mai mult nisip, iar cele pentru cuburile nutritive conțin cantități mai mari de turbă (component ce reprezintă liantul de menținere a cubului, asigurându-i în același timp o porozitate bună). Pentru unele specii cum sunt: castraveții, ardeiul, vinetele, se recomandă amestecuri în care predomină mrania și turba, care asigură un grad de afânare ridicat, favorabil acestor plante.

Tehnologiile moderne de producere a răsadurilor se bazează pe folosirea *substraturilor inerte* care au doar rolul de suport pentru plante, ca sursă de elemente nutritive fiind folosite soluții nutritive care sunt distribuite în mod automatizat.

În țările mari producătoare de legume în spații protejate, se folosește ca substrat *vata minerală* cunoscută sub denumirea comercială de *Grodan*. Acest material inert, folosit pentru prima dată în 1970 în Danemarca, a fost experimentat cu bune rezultate de către Sholto Douglas (1972), sub formă de ghivece mici introduse cu baza în soluție nutritivă care ajungea la plante prin capilaritate. În prezent, pentru producerea răsadurilor, Grodan se livrează sub formă de cuburi de diferite dimensiuni.

Pregătirea propriu-zisă a amestecurilor se face din timp și comportă operațiuni de cernere, mărunțire, dezinfecție și omogenizare. În funcție de volumul de amestec ce trebuie pregătit și de dotarea tehnică a unității, aceste operațiuni se fac manual sau mecanizat.

Amestecarea componentelor se face toamna sau primăvara devreme, în perioade mai puțin aglomerate cu alte lucrări. Lucrarea se efectuează în condiții bune pe timp uscat, fiind recomandat ca în perioadele cu precipitații amestecul de pământ să se depoziteze în magazii sau șoproane.

Amestecarea propriu-zisă se face pe platforme curățate, tasate, chiar betonate sau asfaltate. După mărunțire și cernere, componentele amestecului, măsurate în volume (găleți, tărgi, roabe) conform rețetei stabilite, se răstoarnă pe platformă, în straturi succesive și se amestecă prin lopătare și greblare, până la omogenizarea perfectă (când în masa amestecului realizat nu se mai disting componentele folosite) (fig. 4.5.3.5).

Tabelul 4.5.3.2

Amestecuri de pământ folosite la producerea răsadurilor

Denumirea culturii	pH	Amestecul	Destinaţia amestecurilor şi proporţia componentelor												
			Substrat pentru semănat				Substrat pt. repicat sau umplerea ghivecelor din material plastic				Substrat pentru confecţionat cuburi nutritive				
			Mraniţă %	Ţelină %	Turbă %	Nisip %	Mraniţă %	Ţelină %	Turbă %	Nisip %	Mraniţă %	Ţelină %	Turbă %	Nisip %	Bălegar %
Tomate	6,5-7	I	50	25	-	25	50	40	-	10	30	20	40	10	-
		II	30	20	30	20	30	20	30	20	50	30	-	15	5
		III	-	25	50	25	30	30	-	20	30	40	20	10	
		IV	40	40	-	20	20	40	30	10	45	45	-	10	
		V	-	-	-	-	40	40	10	10	50	40	-	10	
		VI	-	-	-	-	-	-	-	-	60	30	-	10	
Ardei şi vinete	6-6,5	I	40	50	-	10	40	50	-	10	40	20	30	10	
		II	40	40	-	20	30	20	40	10	30	20	40	10	
		III	-	30	60	10	10	30	50	10	-	20	60	5	15
		IV	30	20	30	20	40	10	40	10	10	20	65	5	
		V	50	25	-	35	50	30	-	20	20	20	50	10	
		VI	-	-	-	-	-	-	-	-	40	30	20	10	
Castra-veţi	7	I	40	40	-	20	20	30	50	-	50	20	20	5	5
		II	50	25	-	25	40	40	10	10	30	20	40	10	
		III	30	20	30	20	30	20	30	20	30	10	50	10	
Varză, conopidă şi salată	6,5-7	I	50	25	-	25	50	25	-	25	20	20	50	5	5
		II	30	20	30	20	40	10	40	10	-	20	60	20	
		III	-	25	50	25	50	30	-	20	30	30	30	10	
		IV	40	40	-	20	30	20	30	20	30	50	10	10	
		V	-	-	-	-	40	40	10	10	40	50	-	10	
		VI	-	-	-	-	-	-	-	-	20	70	-	10	

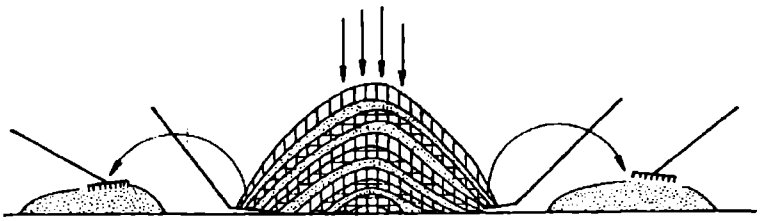


Fig. 4.5.3.5 - Amestecarea componentelor pentru obținerea substratului nutritiv

În momentul amestecării componentelor, în funcție de rezultatele analizelor de laborator, se adaugă și îngrășăminte chimice, amendamente sau alte substanțe necesare îmbunătățirii stării fizice sau chimice a substraturilor nutritive (tabelul 4.5.3.3).

Tabelul 4.5.3.3

Doze de îngrășăminte pentru amestecurile nutritive folosite la producerea răsadurilor de legume (după Florescu Elena și colab., 1998)

Specia	Felul îngrășământului /g/10 kg amestec		
	Azotat de amoniu	Superfosfat	Sare potasică*
Tomate, ardei, vinete	20	100	30
Varză, conopidă, gulii	30	50	10
Castraveți, pepeni galbeni, dovlecei	10	75	25

* Sarea potasică poate fi înlocuită cu sulfat de potasiu (în special la *Solanaceae* și *Cucurbitaceae*)

Rezultatele unor cercetări recente recomandă aplicarea în substraturile nutritive a produselor chimice hidrofile care îmbunătățesc însușirile fizice și chimice ale acestora, asigurând astfel condiții optime de creștere a răsadurilor. Sunt menționate în literatura de specialitate produsele: Agrosoke, Erosel, Grain d'eau, Aquasorb, Romacril Agr. și altele.

În experiențele cu ardei gras, Ciofu Ruxandra, Luchian Viorica, Drăghici Elena (1999) au obținut rezultate favorabile prin utilizarea plimerului Eco-Agrogel sub formă de pudră hidratată (10 g/1,5 l apă) sau granule în substratul pentru semănat și pentru confecționarea cuburilor nutritive. Comparativ cu martorul netratat, răsărirea plantelor a fost mai uniformă, iar răsadurile mai viguroase (masa mai mare cu 12,5 g și volumul sistemului radicular cu 0,4 cm^3), determinând creșterea producțiilor timpurii și totale de ardei.

Produșii hidrofili românești Fitpol C și Fitpol CA au fost testați prin aplicarea în amestecurile pentru confecționarea cuburilor nutritive în vederea repicatului de către Chivulete S., Ciofu Ruxandra, Luchian Viorica, Dițu D., Curtescu Maria (1998). Autorii menționează ameliorarea stării fi-

zice a cuburilor nutritive, evidenţiată prin scăderea densităţii aparente şi a conductivităţii hidraulice saturate, reducerea numărului de udări pentru întreţinerea răsadurilor, creşterea cu 3-4 g a masei medii a răsadurilor de tomate, vinete şi varză comparativ cu cea a martorului. Adăugarea produşilor hidrofili în amestecul nutritiv a avut şi efecte economice, determinând scăderea costului de obţinere a răsadurilor (numărul de cuburi obţinute dintr-un m^3 de amestec a crescut cu 33 % faţă de martor, iar cantitatea de amestec utilizat pentru producerea răsadurilor s-a redus cu 12 - 14 %).

Dezinfecţia amestecurilor nutritive înaintea folosirii lor este obligatorie, în vederea prevenirii transmiterii unor germeni de boli şi dăunători. Lucrarea se poate efectua înaintea amestecării componentelor (numai pentru cele care sunt purtătoare de germeni ca: mraniţa, composturile gospodăreşti sau de la ciupercării), sau după realizarea amestecului. În funcţie de posibilităţi, dezinfecţia se face pe cale termică sau chimică (tabelul 4.5.3.4).

Tabelul 4.5.3.4

Dezinfecţia amestecului pentru produs răsaduri
(după Roman T. şi Costache M., 2001)

Produsul	Norme	Specificul de acţiune	Observaţii
Vapori supraîncălziţi.	O oră, la 70-80° C	Virusul mozaicului tutunului, bacterii şi ciuperci de sol, insecte, nematozi, seminţe de buruieni	Dezinfecţia se face cu cel puţin două săptămâni înainte de folosirea amestecului.
Dazomet 90 G Basamid 98 G Onection 36 Formalină 40 CS	200 g/m^3 200 g/m^3 500 ml/m^3 2 l/m^3	Bacterii, ciuperci de sol, insecte, nematozi, seminţe de buruieni	Timpul de pauză este de 10-30 zile, în funcţie de temperatura solului.
Previcur 607 SL, Proplant 72,2 SL	300 ml/m^3 300 ml/m^3	Ciuperca de sol	Nu este necesar un timp de pauză.

Pentru o bună dezinfecţie chimică, amestecul se întinde în straturi uniforme cu grosimea de 25-30 cm, iar după aplicarea tratamentului se înveleşte, pentru sudaţie, cu o prelată sau o folie de polietilenă, timp de 3 zile. La dezvelire, amestecul se lopătează de 2-3 ori în vederea înlăturării vaporilor de pesticide care sunt toxice pentru seminţe sau răsaduri. Pentru a evita astfel de accidente se recomandă ca după dezinfecţia chimică să se lase o pauză de 12-15 zile până la folosirea amestecurilor nutritive la producerea răsadurilor.

În lipsa substanţelor indicate mai sus, Florescu Elena şi colab. (1998) recomandă folosirea sulfatului de cupru 3% sau dezinfectarea parţială a amestecului nutritiv prin expunere la soare, în strat subţire de 4-5 cm şi lopătare.

Introducerea amestecurilor nutritive în spațiile de producere a răsadurilor se face cu câteva zile înaintea folosirii (în vederea încălzirii lui la temperatura ambientului), iar grosimea stratului este diferită cu tipul construcției și destinația de folosire a amestecului, astfel:

- pentru semănatul des urmat de repicat, stratul de amestec nutritiv trebuie să aibă grosimea de 5-6 cm, dacă se așază în seră (pe sol, parapet sau în lădițe) și 8-10 cm, dacă se așază în răsadniță încălzită cu biocombustibil;
- pentru semănatul rar sau repicatul în strat, grosimea statului de amestec trebuie să fie de 12-15 cm.

Volumul de amestec nutritiv necesar se calculează ținând cont de suprafața ce urmează a se semăna sau repica și de grosimea stratului sau de numărul de cuburi nutritive rezultate după presare, dintr-un m^3 de amestec (între 1000 și 8000 în funcție de dimensiuni).

Problema pregătirii amestecurilor de pământ nu se pune în cazul producerii răsadurilor pe brazde reci afară în câmp. În această situație se recomandă, ca după mărunțirea brazdei, să se adauge la suprafață un strat de 4-5 cm mraniță, care să se încorporeze apoi superficial pe coronament.

Variantele tehnologice de producere a răsadurilor de legume sunt diferite din punct de vedere al condițiilor și modalităților de execuție. Spațiul în care se efectucază lucrarea și perioadele de semănat se stabilesc în funcție de momentul plantării răsadurilor și de destinația acestora pentru diferite sisteme de cultură: câmp, solarii, sere (tabelul 4.5.3.5).

Tabelul 4.5.3.5

Variantele de producere a răsadurilor pentru diferite sisteme de cultivare a legumelor (după Ciofu Ruxandra, 1994)

Sistemul de cultură pentru care producem răsadul	Condiții și modalități de producere a răsadurilor	
	Semănat	Repicat
1	2	3
Culturi în sere și solarii	- în sere înmulțitor - în strat de amestec nutritiv - des, în vederea repicatului (1000-1500 fire/ m^2) - direct în ghivece sau cuburi nutritive pentru a elimina repicatul	- în sere înmulțitor - obligatoriu - în ghivece de plastic de $1dm^3$ - în cuburi nutritive (cu latura de 7-12 cm pentru sere și de 3; 5; 7; 8 cm pentru solarii)
Culturi timpurii în câmp	- în sere înmulțitor, răsadnițe calde sau solarii încălzite - des, în vederea repicatului (1200-1500 fire/ m^2.)	- în răsadnițe calde și solarii încălzite - obligatoriu - în cuburi nutritive cu latura de 3; 5; 7; 8 cm

Tabelul 4.5.3.5 (continuare)

1	2	3
Culturi de vară în câmp	- în răsadniţe semicalde sau solarii neîncălzite - rar (400-600 fire/m^2); pentru suprafeţe mici, se poate semăna des în vederea repicatului.	- în răsadniţe şi solarii - facultativ, de obicei nu se repică; pentru culturi de vară, se poate repica în strat nutritiv sau pat nutritiv, cu plantatorul
Culturi succesive de toamnă în câmp	- în răsadniţe reci, sau pe straturi amenajate (brazde reci) - rar (400 – 600 fire/m^2)	- nu se efectuează

Semănatul se efectuează cu seminţe de calitate şi dezinfectate, respectând norma caracteristică fiecărei specii. Lucrarea se poate face în diferite moduri: în strat de amestec nutritiv; în lădiţe de pământ; în diferite tipuri de ghivece; în palete alveolare.

Semănatul în strat se practică în sere (în cazul suprafeţelor mari), în răsadniţe şi solarii (pentru răsadurile de culturi de vară şi de toamnă) într-un substrat afânat, bine nivelat şi tasat uşor. Se seamănă manual, prin împrăştiere dacă răsadul urmează să fie repicat sau în rânduri marcate în prealabil cu marcatoare de lemn, la distanţe de 8-12 cm, dacă răsadul nu se repică.

Pentru suprafeţe mai mari se utilizează semănători manuale tip Gardena, rame de semănat sau dispozitive cu cilindrii din plastic perforaţi (fig. 4.5.3.6).

În complexele de sere de tip industrial, specializate în producerea răsadurilor, semănatul se poate mecaniza folosind utilaje cu distribuţie mecanică de tip ORADEA sau SCPL Buzău, sau cu distribuţie pneumatică de tip SCA Simnic. Se folosesc cu bune rezultate şi semănătorile MSR-5-12 şi SUP-21 în agregat cu V-445 şi MSS-70-14 purtată manual. Pentru semănatul pe brazde reci se utilizează semănătoarea purtată SPRL-13 R (fig. 4.5.3.7).

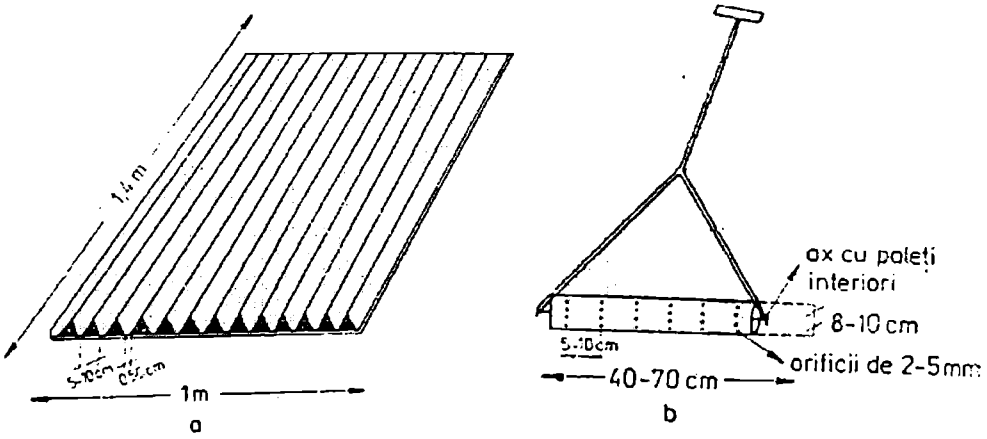


Fig. 4.5.3.6 - Dispozitive de semănat în rânduri:
a - ramă de semănat; b - tub din material plastic perforat

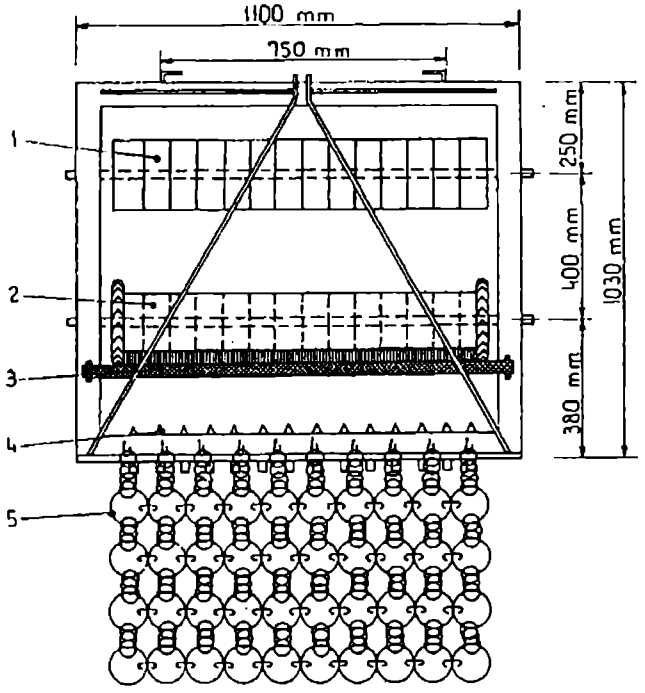


Fig. 4.5.3.7 – Semănătoare purtată pentru producerea răsadurilor de legume

Semănatul în lădițe se practică mult în sere, pentru a utiliza căldura registrelor de încălzire și pentru ușurința de a transporta lădițele în vederea repicatului. Această metodă este, de asemenea, uzuală în gospodăriile individuale, deoarece lădițele se manevrează ușor iar după semănat se pot muta în diferite spații, în funcție de căldură și lumină.

Se folosesc lădițe din lemn sau material plastic, de diferite dimensiuni: 40-60 cm lungime, 30-40 cm lățime, 8 cm înălțime. Semănatul se poate face prin împrăștiere sau în rânduri distanțate la 3-4 cm.

Semănatul direct în ghivece sau cuburi nutritive prezintă avantajul eliminării repicatului. Se poate efectua în orice tip de ghiveci (de material plastic, turbă, amestec nutritiv, hârtie, ceramică etc.) și la orice specie legumicolă cultivată prin răsad. Acest mod de semănat este obligatoriu pentru plantele care suportă greu repicatul, cum sunt: castraveții, dovleceii și pepenii galbeni.

Dezavantajul acestei metode este suprafața mare necesară încă de la semănat, ceea ce duce la un consum sporit de resurse energetice.

Semănatul în palete alveolare se practică încă din perioada 1990-1991, în numeroase țări din lume. În acest sistem, răsadurile se produc fără re-

picat, sunt uniforme, sănătoase, viguroase, nealungite şi se pot planta manual sau mecanizat.

Paletele sunt confecţionate din material plastic expandat, rigid, au dimensiuni de 40/60 cm, sunt uşoare, rezistente şi uşor de manevrat (fig. 4.5.3.8).

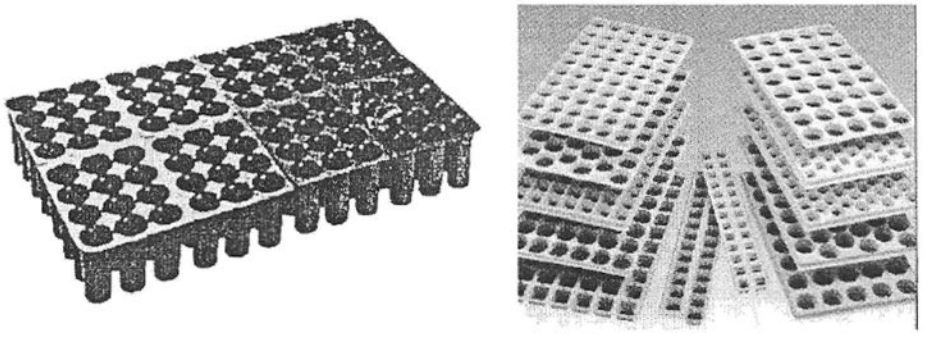


Fig. 4.5.3.8 – Palete alveolare

Alveolele au formă tronconică sau trunchi de piramidă şi dimensiuni variabile: diametrul (sau latura piramidei) la bază de 2; 3; 4 cm, adâncimea de 3; 3,5; 4 cm, volumul aproximativ pentru ambele forme, de 4; 12; 24 cm^3. La o paletă numărul alveolelor diferă cu dimensiunile acestora şi poate fi de 600; 260; 150, asigurând obţinerea unui număr de 2400; 1040; 600 răsaduri la m^2 semănătură.

După umplerea paletelor cu substrat, în fiecare alveolă se seamănă automatizat, cu instalaţia pneumatică tip Hemilton, câte o sămânţă drajată (ţelină, salată, plante condimentare) sau calibrată obligatoriu.

Metoda prezintă numeroase avantaje economice comparativ cu metodele clasice de producere a răsadurilor, cum sunt: reducerea consumului de muncă manuală cu 80-85%; economie de spaţiu (de 12; 5; 3 ori în funcţie de dimensiunile alveolelor); scăderea cantităţii de substrat de 5-14 ori; scurtarea timpului de producere a răsadurilor cu 10-15 zile cu urmări în reducerea consumului de combustibil pentru încălzirea spaţiilor. Datorită acestor avantaje, semănatul în palete alveolare a început să se extindă şi la noi în ţară în unităţile specializate în producerea răsadurilor de legume.

Suprafaţa de semănat necesară producerii răsadurilor se determină ştiind că, în general, pentru 1 ha de cultură trebuie semănaţi 40-60 m^2 dacă răsadul se repică şi 120-200 m^2 când se seamănă rar, pentru răsad nerepicat.

Pentru reuşita lucrării de semănat, trebuie respectate anumite reguli printre care importante sunt: după repartizarea cât mai uniformă a seminţelor, se face acoperirea acestora cu un strat de amestec nutritiv în gro-

sime de 0,8-1 cm, se tasează uşor şi se udă cu stropitoarea cu sită fină; pentru a menține temperatura şi umiditatea optimă în substrat şi protejarea împotriva insolației directe, se recomandă ca până la răsărire, semănăturile să fie acoperite cu hârtie, ziar sau folii de polietilenă, până la răsărire.

La începutul formării primelor frunze adevărate, după 10-20 de zile de la răsărire, în situațiile când tehnologia o cere, răsadul se poate repica.

Repicatul este lucrarea de transplantare provizorie a răsadurilor mici, din semănătură deasă la distanțe mai mari. Se redimensionează astfel spațiul de nutriție al plantelor, la o suprafață de 5-13 ori mai mare ca cea inițială, asigurând desimea favorabilă creşterii normale a plantelor prin realizarea unor condiții mai bune de lumină, aer, hrană, apă. Un avantaj practic important îl constituie faptul că la efectuarea lucrării se pot alege plăntuțele cele mai viguroase şi sănătoase.

Deşi este o lucrare care necesită multă muncă manuală, se practică pe scară largă în producție, având în vedere faptul că permite semănatul des, deci utilizând suprafețe mai mici, se realizează o economie considerabilă de combustibil în prima perioadă, până la repicat. După efectuarea lucrării, răsadurile sunt trecute din sera sau răsadnița încălzită în solarii sau răsadnițe reci, mai puțin costisitoare.

Repicatul este o lucrare obligatorie pentru răsadurile destinate culturilor din sere, solarii, timpurii în câmp şi chiar pentru unele culturi de vară-toamnă (vinete).

Momentul repicatului este diferit cu specia. Astfel, la tomate, ardei, vinete, răsadul se repică atunci când frunzele cotiledonale au o poziție orizontală şi au apărut primele două frunze adevărate, iar la varză, conopidă, salată, țelină, praz, când au 3-4 frunze. În general, această fază vegetativă este atinsă de diferite specii după 8-10 zile după răsărire.

Adâncimea de repicat este de asemenea diferită cu particularitățile biologice ale plantelor şi trebuie respectată, în vederea prinderii bune şi obținerii unor răsaduri de calitate. Astfel: plantele care au proprietatea de a forma rădăcini adventive pe porțiunea de tulpină îngropată în sol, cum sunt: tomatele, varza, conopida şi castraveții, se repică mai adânc, până sub primele frunze; ardeii şi vinetele se repică numai cu 1-1,5 cm față de adâncimea din semănătură; salata şi țelina se repică strict la aceeaşi adâncime din semănătură, pentru a se evita acoperirea mugurelui de creştere al plantelor.

Există diferite *moduri de repicat*. Pentru culturile de vară, în răsadnițe sau solarii, repicatul se face în strat de amestec nutritiv. Pentru culturile protejate şi cele timpurii, repicatul se face în sere, în cuburi nutritive şi ghivece de diferite tipuri, care ulterior pot fi mutate în alte spații până la plantare.

Repicatul în strat se face după o prealabilă afânare, nivelare şi tasare uşoară a substratului, folosind plantatorul de lemn, în rânduri marcate în prealabil la distanţe la 5 – 14 cm în funcţie de specie (fig.4.5.3.9).

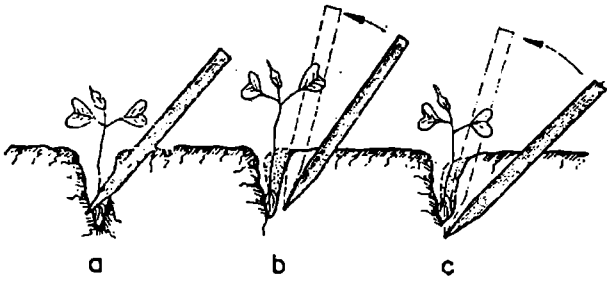


Fig. 4.5.3.9 - Repicatul în strat: a - greşit; b - greşit; c - corect

În general distanţele dintre rânduri diferă cu specia şi destinaţia răsadurilor, fiind recomandate următoarele: 10-14 cm la ardei; 8-10 cm la vinete; 7-10 cm la tomate; 5 cm la varză, conopidă, salată şi ţelină. Distanţele dintre răsaduri pe rând pot fi de 5-10 cm.

Repicatul în ghivece asigură obţinerea unui răsad de calitate superioară, viguros, ale cărui rădăcini nederanjate la plantare, favorizează o prindere bună, rapidă, fără stagnare în vegetaţie şi determină reducerea golurilor din cultură.

În practică se foloseşte o gamă largă de ghivece pentru repicat, cele mai răspândite fiind prezentate în continuare.

Ghivece de material plastic sunt diferite din punct de vedere al tipului de material (rigid sau flexibil, ca la paharele de îngheţată), al formei (tronconice sau prismatice), al dimensiunilor (diametrul sau latura de 6-12 cm; înălţimea de 5-7 cm sau 8-10 cm). Au avantajul că se pot manevra, curăţa şi dezinfecta uşor. Cele cu pereţii rigizi se pot folosi mulţi ani, iar cele flexibile, cu pereţii mai subţiri, doar doi ani.

Cuburi nutritive, confecţionate prin presare, din amestecuri de pământuri după diferite reţete, la care se pot adăuga îngrăşăminte chimice sau alte componente (tabelele 4.5.3.2 şi 4.5.3.3), sunt foarte mult folosite în practică, în special când se produc răsaduri în cantităţi mari.

Au forma cubică (de unde şi denumirea curentă de „cuburi nutritive") şi dimensiuni variabile cu mărimea laturii: 3; 4; 5; 6; 7; 10 cm.

Confecţionarea cuburilor nutritive se face cu ajutorul preselor manuale (fig. 4.5.3.10) sau cu maşini speciale cum sunt: MGN-4; MGN-6; Gregoire (care produce pe oră 10 mii ghivece cu latura de 6 cm); agregatul mobil MCCN-6 construit la IMAIA Vatra Dornei (cu un randament de 7 – 42 mii ghivece pe oră, efectuând concomitent şi semănatul).

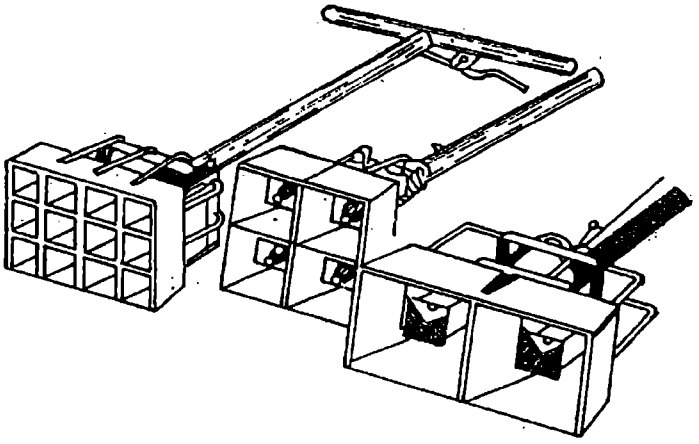


Fig. 4.5.3.10 – Prese manuale pentru confecționarea ghivecelor nutritive

În fermele private, pentru un număr mai mic de răsaduri, se pot folosi rame de lemn de diferite tipuri pentru confecționarea cuburilor nutritive (fig. 4.5.3.11).

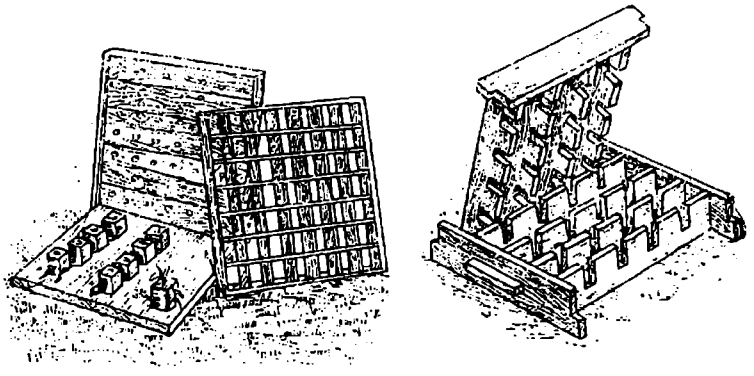


Fig. 4.5.3.11 – Rame de lemn pentru confecționarea cuburilor nutritive

Pentru realizarea unor cuburi corespunzătoare, este necesară folosirea unui amestec nutritiv cât mai afânat şi asigurarea umidității optime (80% în cazul preselor şi 65-70% în cazul folosirii maşinii), în momentul confecționării acestora. Dintr-un m^3 de amestec nutritiv rezultă, în funcție de dimensiuni, un număr de 1000-8000 de cuburi.

În vederea repicatului în bune condiții, ghivecele nutritive trebuie utilizate imediat după confecționare, pentru a nu se usca. În orificiile cu care sunt prevăzute cuburile, se repică manual folosind un plantator de lemn.

După repicat, cuburile nutritive se aşază unele lângă altele, pe un strat subțire de nisip sau pe o folie de polietilenă, în spațiul unde răsadurile se vor îngriji până la plantare.

În gospodăriile mici, lipsite de fondurile necesare procurării ghivecelor pentru repicat, se pot confecționa alte tipuri simple de ghivece, care pot înlocui cu bune rezultate ghivecele de plastic sau de ceramică. Astfel sunt:

Ghivece de polietilenă uzată - confecționate din fâșii de polictilenă (care rezultă de la învelirea anterioară a adăposturilor), tăiate în bucăți lungi de 18-20 cm și late de 6-8 cm, care se rulează ca un cilindru și se cos sau se prind cu ace de gămălie, cuie, ori se sudează cu un dispozitiv simplu, din sârmă, încălzit în foc. Au forma unor pungi fără fund, care se așază în răsadnițe sau solarii și se umplu cu pământ. Oferă răsadurilor condiții foarte bune de creștere, sunt ușor de confecționat și economice.

Ghivece din hârtie – în care se pot repica cu bune rezultate cantități mici de răsaduri pentru plantare în solarii. Se confecționează din orice fel de hârtie uzată, ușor degradabilă, pusă în mai multe straturi, care se rulează în jurul unei cutii mici de conserve umplută cu amestec de pământ. După răsturnare, cutia se scoate iar ghivecele se așază în lădițe (fig. 4.5.3.12). Nu se recomandă hârtia de ziar datorită reziduurilor de plumb din cerneala tipografică, ce pot fi toxice pentru rădăcinile răsadurilor.

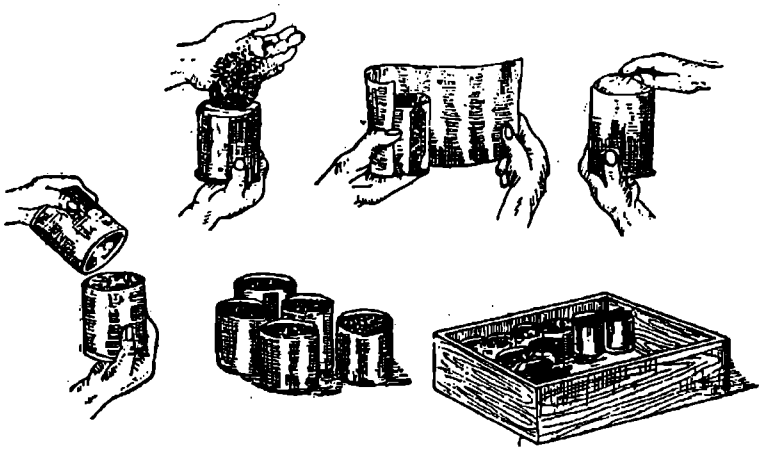


Fig. 4.5.3.12 – Confecționarea ghivecelor din hârtie

Pe plan mondial există o preocupare permanentă pentru găsirea unor soluții mai eficiente în procesul de producere al răsadurilor. Printre acestea trebuie menționate folosirea unor tipuri noi de ghivece confecționate pe cale industrială, cum sunt cele din figura 4.5.3.13 și anume:

Ghivece Jiffy – alcătuite din turbă (70-75%), celuloză (20-25%), uree (2-3 %), lianți și microelemente. Sunt de formă trunchi de piramidă (Jiffy-strips) sau trunchi de con (Jiffy-pots), pot fi individuale sau grupate. Folosite mai ales pentru răsadurile destinate culturilor din sere, au avantajul că sunt

plantate odată cu răsadul, pereții lor fiind ușor străbătuți de către rădăcini, ceea ce asigură eliminarea stresului de transplantare și deci un procent de prindere maxim.

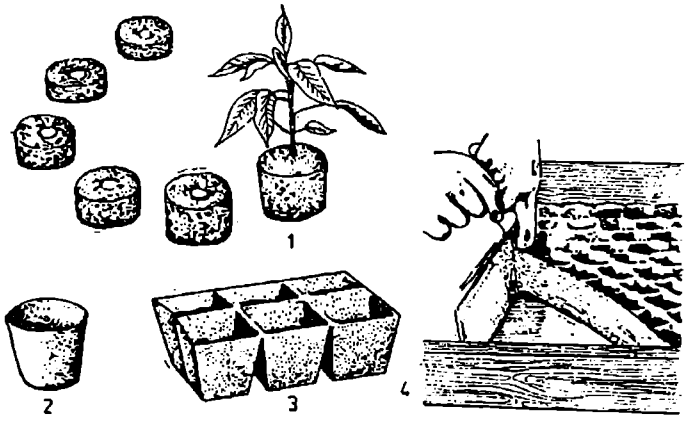


Fig. 4.5.3.13 - Ghivece Jiffy și de hârtie:
1 - Jiffy seven; 2 - Jiffy-pots; 3 - Jiffy-strips; 4 - paper-pots

Ghivece tip pastilă (Jiffy seven) se livrează presate, ocupând un volum foarte mic pentru depozitare. Au circa 1 cm grosime, 4-5 cm diametru și sunt învelite cu o plasă de relon biodegradabil. Se umectează cu 24 de ore înaintea folosirii și datorită capacității foarte mari de absorbție a apei, își măresc volumul de 7 ori, devenind niște ghivece cilindrice în care se poate semăna sau repica. Se plantează cu totul, asigurând o prindere foarte bună.

Ghivece de hârtie biodegradabilă (paper-pots) confecționate dintr-o hârtie care rezistă la umiditate doar 6-8 săptămâni, au formă hexagonală, fără fund, sunt lipite cu un clei solubil în apă astfel încât după udări repetate se individualizează și se pot planta cu tot cu răsadul. Se livrează pliate, ocupând un spațiu redus și au un cost mai scăzut comparativ cu alte tipuri de ghivece.

Ghivece de pământ ars deși oferă condiții optime de creștere pentru plante, se folosesc rar și doar în situația unei cantități mici de răsaduri, deoarece sunt scumpe, casante, grele, deci dificil de manevrat și păstrat. Se procură din comerț și au diferite dimensiuni. Cele cu diametrul de 5 cm sunt recomandate pentru răsadurile de varză, conopidă, salată, eventual țelină, iar cele de 10 cm, pentru tomate, vinete, ardei, castraveți.

Indiferent de modul în care se repică, pentru reușita lucrării trebuie respectate câteva *reguli generale*: nu se repică în zilele prea reci sau prea însorite, pentru a proteja răsadurile de frig sau insolație puternică; din semănătura udată cu 2-3 ore înainte, răsadurile se scot în cantități mici, prin

dislocare cu o scândurică şi se ţin acoperite până la repicat; suprafeţele repicate (câte 1-1,5 m^2) se udă imediat cu stropitoarea cu sită; după repicat răsadurile se umbresc timp de 1-3 zile şi se aerisesc mai puţin, pentru a se asigura prinderea.

În tabelul 4.5.3.6 sunt prezentate pentru principalele specii de plante legumicole cultivate în diferite sisteme de cultură, datele sintetice privind semănatul şi repicatul în vederea producerii răsadurilor.

Lucrările de îngrijire aplicate răsadurilor încep imediat după semănat şi durează până la plantarea la locul definitiv. În toată această perioadă, se fac lucrări care urmăresc în primul rând dirijarea factorilor de vegetaţie, la care se adaugă tratamentele fitosanitare, cele cu substanţe regulatoare de creştere şi călirea. Aceste lucrări sunt aplicate diferenţiat cu spaţiul de producere a răsadurilor, specia şi faza de vegetaţie.

Dirijarea factorilor de vegetaţie se face ţinând cont de faptul că aceştia acţioncază în strânsă corelaţie, eficienţa maximă a unuia dintre ei manifestându-se numai în măsura în care sunt asiguraţi şi ceilalţi. Spaţiile în care se produc răsadurile permit mai mult sau mai puţin dirijarea factorilor de vegetaţie, aceasta depinzând de dotarea cu diferite instalaţii.

Lumina este factorul hotărâtor în obţinerea unor răsaduri de calitate, cu care trebuie corelaţi permanent ceilalţi factori. Toate speciile legumicole fiind exigente şi manifestându-se prin etiolarea răsadurilor la o intensitate scăzută a luminii.

În perioada februarie-mai, când are loc producerea răsadurilor la majoritatea speciilor legumicole, la noi în ţară sunt variaţii mari în ceea ce priveşte numărul mediu lunar de ore de strălucire a soarelui. În această perioadă se asigură condiţii optime de lumină prin: orientarea corectă a construcţiilor faţă de punctele cardinale; înclinarea uşoară a tocurilor de răsadniţă spre sud; utilizarea unor structuri de susţinere uşoare şi vopsite în culori deschise; menţinerea curată a materialelor de acoperire a construcţiilor; folosirea instalaţiei de iluminare artificială în sere; asigurarea desimii optime a răsadurilor; răritul ghivecelor când răsadurile încep să se umbrească.

În perioada mai-iunie, la producerea răsadurilor de vară-toamnă, este uneori necesară umbrirea pentru a reduce excesul de lumină care în condiţiile temperaturilor ridicate determină alungirea răsadurilor. Această operaţie este necesară mai ales când se repică pe timp însorit, iar răsadurile sunt în pericol să se ofilească. Timp de 1-2 zile după repicat, peste ferestrele răsadniţelor sau pe solarii, se pun rogojini mai rupte sau smocuri de paie, care reduc insolaţia în interior, determinând evitarea supraîncălzirii spaţiului şi prinderea răsadurilor.

Tabelul 4.5.3.6

Date sintetice privind tehnologia producerii răsadurilor de legume

Sisteme de cultură	Culturi de legume	Vârsta răsad zile	Semănatul			Repicatul
			Data	g/mp	Nr. fire/ m^2	Nr. fire / m^2
Sere	Tomate ciclul I	65	1-20 XI	4-5	1200	100-160
	Tomate ciclul II	40	1-15 VI	14-5	1300	100-160
	Castraveţi şi pepeni ciclul I	50-55	20-25 IX	10-16	100-160	-
	Castraveţi şi pepeni ciclul II	25-30	10-20 VII	10-16	100-160	-
	Fasole ciclul I	30	5-15 I	40-100	100-160	-
	Fasole ciclul II	20	10-20 VII	40-100	100-160	-
	Salată	35-40	1-15 XII	2,5-3	1400	600
Solarii	Tomate	55-60	15-20 I	4-5	1200	175
	Castraveţi	40-45	15-20 II	15-20	175-200	-
	Ardei şi vinete	60-65	10-15 I	4-5	1200	175-200
	Varză	40-45	1-10 I	7-8	1200	400
	Fasole verde	25-30	20-25III	40-100	175-200	-
	Salată	35	1-15 I	2,5-3	1400	600
Răsadniţe	Tomate	55-60	15-21I	6-7	1200	150
	Ardei	50-60	20 XII – 15 I	14-15	1200	150
	Vinete	50-60	25 XII – 10 I	7-8	1200	150
	Castraveţi	30-35	1-20 I	12-18	100	-
	Dovlecci	30-35	1-20 I	25-30	100	-
	Pepeni galbeni	50-60	25 XII – 15 I	15-20	100	-
	Varză	40-45	20-30 XII	8-10	1200	400
	Conopidă	40-45	25 XII – 25 I	6-8	1200	400
	Gulioare	30-35	25 XII – 1 I	8-10	1200	400
	Salată	35-40	VIII - III	2-3	1400	600
Câmp	Tomate timpurii	55-60	20-25 II	4-5	1200	200
	Tomate de vară-toamnă	30-35	20 III-20 IV	5-7	1200	200
	Ardei şi vinete timpurii	60-65	1-15 III	6-8	1400	400
	Ardei şi vinete de vară-toamna	55-60	20-30 III	3-4	600	-
	Varză şi conopidă timpurie	40-45	1-10 II	7-8	1200	400
	Varza de vară	35-40	15-20 III	4-5	500	-
	Varza şi conopidă de toamnă	30-35	20-30V	4-5	500	-
	Castraveţi timpurii	35-40	25-30 III	15-20	200	-
	Dovlecei timpurii	35-40	15-20 III	15-20	200	-
	Ţelină	40-45	1-10 III	2-3	400	-
	Praz	35-40	20-30 III	3-4	600	-
	Ceapă de apă	35-40	20-30 III	4-5	600	-
	Salată timpurie	30-35	20-25 II	1,2-1,6	1400	600
	Salată succesivă	25-30	10-20 VII	1,5-2	600	-
	Salată din toamnă	20-25	10-15 IX	1,5-2	600-175	-

Pe parcursul producerii răsadurilor, lumina se dirijează diferit. Astfel, după semănat, până la răsărire, lumina nu este necesară, iar semănăturile se țin acoperite cu ferestre, rogojini, folii de polietilenă, hârtie. După răsărire, mai ales în primele zile, răsadurile sunt foarte pretențioase la lumină. Ferestrele sau polietilena trebuie să fie curate pentru a asigura o transparență maximă, iar materialele care se pun uneori pe ferestrele răsadnițelor pentru menținerea căldurii trebuie strânse dimineața cât mai devreme pentru a se evita alungirea plăntuțelor.

În sere, în perioadele critice, se poate efectua chiar iluminatul suplimentar al răsadurilor. De Forges (1990) arată că iluminarea suplimentară cu lămpi de 400 w (2700-3000 lucşi) a determinat îmbunătățirea creşterii şi calității răsadurilor de tomate, reducerea timpului de producere a răsadurilor cu 25%, un aport de căldură de circa 40w/m^2 şi obținerea unei producții timpurii de fructe superioară celei înregistrare la răsadurile produse în condiții normale de lumină.

O măsură utilă pentru evitarea umbririi reciproce a răsadurilor este răritul ghivecelor sau cuburilor nutritive în momentul când frunzele plăntuțelor vecine încep să se suprapună. În vederea efectuării acestei lucrări, în calculul suprafețelor necesare pentru repicat se iau în considerare şi suprafețele necesare pentru rărit.

Temperatura se dirijează diferit în funcție de specie şi faza de vegetație, corelându-se permanent cu intensitatea luminii (tabelul 4.5.3.7). Fiecare specie legumicolă are anumite pretenții față de temperatură, iar dirijarea acesteia trebuie făcută diferențiat, motiv pentru care se recomandă ca în acelaşi spațiu să se producă simultan numai răsaduri din specii cu cerințe asemănătoare (de exemplu ardei cu vinete sau varză cu salată).

Din tabel se observă modul în care nivelul temperaturii este corelat cu intensitatea luminii. Față de zilele însorite, în cele cu nor şi mai ales noaptea, temperatura trebuie scăzută în limitele arătate la fiecare specie.

Pentru a răsări uniform şi într-un timp anume, plantele au nevoie de temperatura optimă specifică. La temperaturi mai mici răsărirea întârzie, iar semințele se clocesc, în timp ce depăşirea nivelului optim, deşi determină o răsărire mai rapidă, duce la obținerea unor plante plăpânde şi sensibile la boli. Mancini L. (1991) arată că temperatura substratului influențează procentul de germinare al semințelor, indicând drept optime temperaturi de 24°C pentru tomate şi ardei, 26°C pentru vinete şi 32°C pentru castraveți. Autorul subliniază de asemeni efectele favorabile ale temperaturii substratului asupra permeabilității celulelor rădăcinii, absorbției hi-

drice şi minerale, menționând că temperaturile mai joase favorizează concentrarea azotului în țesuturi şi creşterea numărului de rădăcini la unitatea de suprafață.

Tabelul 4.5.3.7

Reglarea temperaturii în diferite faze de vegetație în spațiile de producerea răsadurilor

Cultura	Perioada	Temperatura substrat nutritiv (° C)	Temperatura în aer (° C)		
			Zile însorite	Zile înnourate	Noaptea
Tomate timpurii	- până la răsărire	22-24	22-24	22-24	20-24
	- în primele 4-6 zile după răsărire	10-12	12-14	10-12	10-12
	- până la repicat	17-19	18-20	15-16	15-16
	- după repicat	20-22	20-22	16-18	16-18
	- cu 8-10 zile înaintea plantării	12-14	14-16	10-12	8-10
Ardei, vinete	- până la răsărire	22-25	22-25	22-25	22-25
	- în primele 4-6 zile după răsărire	12-14	12-14	10-12	10-12
	- până la repicat	18-20	18-20	15-16	12-14
	- după repicat	20-22	20-22	16-18	15-16
	- cu 6-8 zile înaintea plantării	14-16	14-16	12-14	10-12
Varză, conopidă timpurie, gulioare	- până la răsărire	20-22	20-22	20-22	20-22
	- în primele 4-6 zile după răsărire	10-12	10-12	8-10	6-8
	- până la repicat	14-16	14-16	12-14	10-12
	- după repicat	16-18	16-18	14-16	12-14
	- cu 6-8 zile înaintea plantării	12-14	12-14	10-12	8-10
Castraveți, pepeni galbeni şi dovlecei timpurii	- până la răsărire	26-28	26-28	26-28	26-28
	- în primele 4-6 zile după răsărire	20-22	20-22	18-20	18-20
	- până la călire	22-24	22-24	20-22	18-20
	- cu 6-8 zile înaintea plantării	18-20	18-20	16-18	15-16

Timp de 4-6 zile după răsărire, plantele au nevoie de mai puțină căldură pentru a nu se alungi, iar în continuarea acestei perioade temperatura trebuie să crească treptat pentru a asigura creşterea şi înrădăcinarea corespunzătoare a plantelor. Cu 6-8 zile până la plantare, temperatura trebuie din nou scăzută în vederea „călirii" răsadurilor.

Ridicarea temperaturii şi păstrarea ei se realizează cu ajutorul instalaţiei de încălzire (în sere), a menţinerii bălegarului în stare de fermentaţie (la răsadniţe şi solarii încălzite biologic) şi printr-o izolare cât mai bună a spaţiilor folosite (căptuşirea serelor cu folie de polietilenă, acoperirea răsadniţelor cu ferestre duble, folie de polietilenă sau rogojini, dubla protejare la solarii). Pentru scăderea temperaturii, spaţiile se vor aerisi în mod corespunzător.

Dirijarea *umidităţii* în atmosferă şi în sol este diferită. Umiditatea atmosferică se va menţine moderată prin aerisire atentă, creşterea ei favorizând atacul anumitor boli. În sol umiditatea se dirijează în funcţie de fenofază (tabelul 4.5.3.8).

Tabelul 4.5.3.8

Dinamica consumului de apă şi repartizarea udărilor la producerea răsadului
(după Ianoşi S., 1973)

Specificaţie	Vârsta şi fenofaza		
	1-10 zile 2 frunze adevărate	10-20 zile 3-4 frunze adevărate	20-30 zile 4-5 frunze adevărate
Consumul mediu specific de apă (ml/pl/zi)	6,4	4,2	17,3
Plafon minim de umiditate a substratului (%)	70	50	40
Disponibil de apă pentru consum (ml/pl)	15,6	26,0	31,2
Interval de zile între udări	3	6	2
Cantitatea de apă la udare (l/m^2)	6-10	10-12	12-13

La început, când răsadurile sunt mici şi timpul friguros, se udă rar şi cu apă puţină deoarece stratul de pământ se usucă doar la suprafaţă. Apa trebuie să fie la temperatura ambientului pentru a nu răci substratul sau chiar patul de gunoi de grajd, cu urmări negative asupra răsadurilor. Pe măsură ce timpul se încălzeşte, udările se fac mai des şi cu cantităţi mai mari de apă. Se urmăreşte ca apa să pătrundă mai adânc şi să umezească stratul de pământ pe toată grosimea. După Răduică şi colab. (1988), consumul specific de apă pe firul de răsad, pe parcursul perioadei de vegetaţie este de 0,3-0,4 l de apă.

Distribuirea apei se face cu stropitori sau furtun cu sită, iar în sere (în special la răsadurile destinate ciclului II de cultură), pe suprafeţe mari, când răsadurile sunt într-o fază mai avansată de vegetaţie, se pot utiliza instalaţii de irigare prin aspersiune cu duze fine.

Aerisirea este o lucrare de îngrijire care se execută zilnic, în scopul împrospătării aerului şi eliminării excesului de gaze, în special de dioxid de carbon rezultat din procesul de respiraţie al plantelor în timpul nopţii şi

de amoniac degajat în timpul fermentaţiei gunoiului de grajd, care pot provoca moartea răsadului.

Prin acrisire se reglează în acelaşi timp regimul de temperatură şi umiditate atmosferică din spaţiile de producerea răsadurilor.

Lucrarea se face în mod diferit cu tipul construcţiei, specia şi faza de vegetaţie. În general, spaţiile încălzite cu biocombustibil şi cele acoperite cu folie de polietilenă se vor aerisi mai des.

Răsadniţele se aerisesc pe timp friguros prin ridicarea şi închiderea imediată a ferestrelor, iar pe măsură ce timpul se încălzeşte, ferestrele se ridică din ce în ce mai sus sprijinindu-se pe suporţi de lemn („aere"). În zilele cu vânt ferestrele se deschid toate în partea opusă direcţiei din care bate vântul, în timp ce în zilele calme, se deschid alternativ pe cele două părţi ale tocului.

În solarii, acrisirea se face pe la partea superioară, când este frig şi prin deschiderea uşilor şi ridicarea foliei de polietilenă pe părţile laterale, când este mai cald.

Serele se aerisesc folosind instalaţiile mecanice sau automatizate din dotare. Având în vedere că răsadurile sunt foarte sensibile la temperaturi scăzute şi curenţi reci de aer, indiferent de spaţiul în care se produc, se recomandă ca aerisirea să se facă ziua, în orele mai călduroase de la amiază.

Dirijarea *regimului de nutriţie* este o lucrare de mare importanţă şi eficacitate în obţinerea răsadului de calitate.

Asigurarea necesarului de substanţe nutritive se face prin dozarea componentelor în amestecul de pământ şi prin fertilizări suplimentare, faziale, cu îngrăşăminte chimice şi mai rar cu îngrăşăminte organice. Se fac 1-2 fertilizări, prima la 6-7 zile după repicat şi a doua la un interval de 10-12 zile după prima. În situaţia când răsadurile nu se repică, se va aplica prima fertilizare la 10-15 zile de la răsărirea plantelor şi a doua după alte 10-12 zile. În general, ultima fertilizare trebuie făcută cu 10 zile înaintea plantării răsadului.

Ca îngrăşăminte chimice se folosesc în mod curent: azotatul de amoniu, superfosfatul, sarea potasică, sulfatul de potasiu sau îngrăşăminte complexe (ca de exemplu Complex III). Acestea se administrează sub formă de soluţii, în concentraţii de 0,3 – 1 %, cu multă atenţie, printre rândurile de plante şi sunt urmate de o stropire a plantelor cu apă pentru a se înlătura eventualele picături de soluţie căzute pe frunze.

Cantităţile de îngrăşăminte şi de soluţie, precum şi concentraţiile recomandate pentru diferite specii de plante legumicole sunt prezentate în tabelul 4.5.3.9. După cum se observă din tabel, indiferent de specie, concentraţia soluţiilor este mai mare la a doua fertilizare comparativ cu prima.

Tabelul 4.5.3.9

Date privind fertilizarea suplimentară a răsadurilor la principalele specii de legume

Specia legumicolă	Îngrăşarea	Îngrăşăminte chimice g la 10 l apă			Concentraţia soluţiei de îngrăşăminte (%)	Îngrăşăminte organice g la 1 l apă		Cantitatea de soluţie care se dă la 1 m^2 de răsaduri
		Azotat de amoniu	Superfosfat	Sare potasică		Must de gunoi	Gunoi de păsări	
Ardei	I	20	10	5	0,35	-	7	3-4
	II	20	30	10	0,60	-	-	6-8
Castraveţi	I	-	-	-	-	20	5	3-4
şi dovlecei	II	20	40	10	0,70	-	-	5-6
Conopidă	I	30	15	5	0,50	-	-	3-4
	II	30	50	20	1,00	-	-	6-8
Salată	I	30	-	-	0,30	-	-	4-5
Varză	I	30	20	10	0,50	-		4-5
şi gulii	II	50	40	20	1,10	-	-	8-10
Vinete	I	20	30	5	0,55	10	-	5-6
	II	40	50	10	1,00	-	-	8-10

Deosebit de importantă este și proporția diferitelor elemente nutritive. Magnifico V. (1991) atrage atenția că fertilizarea repetată cu azot ureic sau amoniacal în condițiile insuficienței azotului nitric și a potasiului, poate induce fitotoxicitate la ardei și tomate, mai ales când intensitatea luminoasă este ridicată. Același autor afirmă că răsadurile cu creștere lentă, ca ardeii și țelina, cer cantități mici de potasiu, în timp ca la speciile cu creștere rapidă, cum sunt tomatele și salata, este absolut necesar un raport echilibrat între azot și potasiu pentru asigurarea calității acestora.

Se poate recurge și la fertilizarea extraradiculară cu îngrășăminte foliare de tipul Wuchsal în concentrație de 0,2 %, Foliar feed 0,03%, Plantprod 0,1-0,2%. Cu bune rezultate se folosesc produsele românești: F-411, F-231, F-141 și altele, în concentrație de 0,4-0,5 %. Soluțiile de îngrășăminte foliare se pulverizează fin pe plante, în cantități de 1-1,5 l/10 m^2 răsaduri. Unele dintre îngrășămintele menționate sunt lichide, conțin alături de macroelemente, microelemente și insectofungicide cu care sunt compatibile. Eficacitatea utilizării acestora sub forma unor soluții în concentrații de 0,5 % la răsadurile de tomate, este menționată de Chilom Pelaghia, 1976. Dintre îngrășămintele organice se pot folosi mustul de gunoi de grajd, gunoiul de păsări și altele, diluate în apă în diferite raporturi (1:10; 1:20) și administrate sub formă de soluții.

O influență pozitivă asupra calității răsadului o are și „fertilizarea carbonică", lucrare ce constă în sporirea în anumite limite și condiții de aplicare (temperatură optimă și lumină intensă) a cantității de dioxid de carbon, cu ajutorul aparaturii din sere.

Combaterea bolilor și dăunătorilor

Reușita culturilor de legume este determinată în mare măsură de vigoarea și starea fitosanitară a răsadurilor folosite la plantare. Combaterea bolilor și dăunătorilor este o lucrare obligatorie deoarece în spațiile în care se produc răsadurile, se creează condiții foarte prielnice pentru apariția și dezvoltarea germenilor diferiților agenți patogeni.

În afara măsurilor preventive de dezinfecție a semințelor, substratului și scheletului construcției, este necesar să se depisteze la timp apariția agenților patogeni și să se efectueze tratamente la sol și foliare, pe tot parcursul perioadei de la semănat la plantare. Se vor aplica tratamente termice și chimice, cu substanțe specifice fiecărui agent și specii de cultură, respectând normele de aplicare (vezi tabelele 4.5.2.4; 4.5.2.5 și 8.3). Măsurile și mijloacele de combatere a bolilor și dăunătorilor în diferite etape ale procesului de producere a răsadurilor de legume sunt prezentate în tabelul 4.5.3.10.

Tabelul 4.5.3.10

Măsuri şi mijloace de combatere a agenţilor patogeni şi a dăunătorilor la răsaduri
(după Roman T. şi Costache M., 2001)

Perioada	Agentul patogen sau dăunătorul	Tratamente aplicate	Concentraţia (%)	Nr. de tratament	Observaţii
1	2	3	4	5	6
Înainte de semănat: • castraveţi • pepeni galbeni	Ciuperci de sol: *Pythium deharyanum* *Rhizoctonia solani* *Fusarium spp.* („căderea" răsadurilor)	Previcur 607 SL (Proplant 72,2 SL) + Benlate 50 WP sau Metoben 70 PU, Topsin M 70 WP, Bavistim 50 WP/DF/FL sau Derosol 50 WP	0,15 0,05	 1	Se tratează amestecul de sol din ghivece sau cuburile nutritive cu 50-75 ml de suspensie, cu 2-3 zile înainte de semănat.
După semănat • tomate, ardei, pătlăgele vinete, varză, conopidă, salată	Ciuperci de sol	Previcur 607 SL (Proplant 72,2 SL) Folpan 50 WP Captadin 50 PU	0,15 0,15 0,15 0,15	 1	Se stropeşte patul germinativ la suprafaţă cu 10-15 l de suspensie/100 m^2 semănătură.
Răsărire-repicare • tomate, ardei, pătlăgele vinete, varză, conopidă, salată	Ciuperci de sol	Previcur 607 SL Proplant 72,2 SL Folpan 50 WP Folpan WDG Merpan 80 WDG sau Captadin 50 PU	0,15 0,15 0,20 0,15 0,15 0,20	 1	Se stropeşte patul germinativ la suprafaţă cu 20-25 l de suspensie/100 m^2 semănătură, la interval de 6-7 zile.
Repicare-plantare *a) tratamente la sol pentru combaterea agenţilor patogeni*:		Previcur 607 SL Proplant 72,2 SL Folpan 50 WP Folpan WDG	0,15 0,15 0,20 0,15	 1	Tratamentele se fac cu 2-3 zile înainte sau imediat după repicare, folosindu-se 4-5 l de suspensie/m^2 de pat nutritiv,

Tabelul 4.5.3.10 (continuare)

1	2	3	4	5	6
• tomate, ardei, pătlăgele vinete, varză, conopidă, salată		Merpan 80 WDG sau Captadin 50 PU	0,15 0,20		cuburi nutritive sau ghivece cu amestec de sol. La nevoie se repetă după 6-7 zile.
b) *tratamente foliare pentru combaterea agenților patogeni:* • tomate, pătlăgele vinete,	*Alternaria solani* (pătarea brună)	Dithane M 45WP Sancozeb 89 WP Novozir MN 80 WP Vondozeb 80 WP Polyram DF	0,20 0,20 0,20 0,20 0,20	1-2	Tratamente foliare preventive, la interval de 7-10 zile.
	Septoria lycopersici (septorioza)	Topsin M 70 WP Metoben 70 PU Bavistin 50 WP/DF/FL Derosol 50 WP	0,50 0,50 0,50	1	
• ardei	*Leveillula taurica* (făinarea)	Afugan 30 EC Bayfidan 250 EC Topas 100 EC Kumulus DF	0,03 0,05 0,035 0,3	2	Tratamente foliare la semnalarea atacului.
• castraveți, pepeni galbeni	*Pseudoporonospora cubenis* (mana) *Pseudomonas lachrymans* (pătarea unghiulară)	Ripost M WP Previcur 607 SL Dithane M 45WP Novozir MN 80 WP Sancozeb 89 WP Vondozeb 80 WP Turdacupral 50 PU	0,25 0,20 0,20 0,20 0,20 0,20 0,40	2-3	Tratamente foliare preventive, la interval de 7-10 zile.
	Sphaerotheca fuliginea (făinarea)	Afugan 30 EC Systhane 12 E Kumulus DF	0,13 0,03 0,30	1-2	Tratamente foliare la semnalarea atacului.

Tabelul 4.5.3.10 (continuare)

1	2	3	4	5	6
• varză, conopidă	*Peronospora brassicae* (mana)	Sandofan M 8 WP Ridomil Gold MZ 68 Dithane M 45 WP Novozir MN 80 WP Sancozeb 89 WP Vondozeb 80 WP Turdacupral 50 PU	0,25 0,25 0,20 0,20 0,20 0,20 0,40	2-3	Tratamente foliare preventive, la interval de 7-10 zile.
• salată	*Bremia lactucae* (mana)	Dithane M 45 WP Novozir MN 80 WP Sancozeb 89 WP	0,2 0,2 0,2	1	Tratamente foliare preventive, la interval de 7-10 zile.
	Botrytis cinerea (putregaiul cenuşiu) *Sclerotinia sclerotiorum* (putregaiul alb)	Rovral 50 WP Sumilex 50 WP Calidan SC	0,1 0,1 0,15	1-2	
c) tratamente la sol pentru combaterea dăunătorilor: • tomate, ardei, vinete, pătlăgele, castraveţi, varză, conopidă, salată	*Gryllotalpa gryllotalpa* (coropişniţa)	Mesurol 4 G Sintogrill 5 G Gryllosin 5 G	3-6 Kg/ha 30 Kg/ha 30 Kg/ha	1	Se distribuie pe sol şi se încorporează la 2-3 cm adâncime.
d) tratamente foliare pentru combaterea dăunătorilor: • tomate, ardei, pătlăgele, vinete,	*Macrosiphon* spp. *Myzus persicae* *Cerosipha gossypii* *Brevicoryne brassicae* *Aulachortum scariolae*	Sinoratox 35 CE Actellic 50 Ec Diazol 60 EC Pirimor 25 WG Confidor 20 SL	0,15 0,15 0,15 0,1 0,04	1-2	Tratamente foliare, la semnalarea atacului.

Tabelul 4.5.3.10 (continuare)

1	2	3	4	5	6
castraveți, varză, conopidă, salată	*Aphis fabae (afide)*	Chess 25 WP Actara 25 WG Mospilan 20 SP	0,04 0,02 0,0125		
• ardei, pătlăgele vinete, castraveți,	*Tetranychus urticae* (paianjenul roșu) *Polyphagotarsonemus latus* (păianjenul lat)	Demitan 20 SC Sanmite 20 WP Torque 55 SC Neoron 500 EC Omite 57 EC	0,5 0,5 0,5 0,08 0,1	1-2	Tratamente foliare, la semnalarea atacului.
• tomate, ardei, pătlăgele vinete, castraveți,	*Trialeurodes vaporariorum* (musculița albă)	Metomex 90 SP Lannate 90 WS Confidor 20 SP Mospilan 20 SP Actara 25 WG	0,05 0,05 0,075 0,04 0,04	2-3	Tratamente foliare, la semnalarea atacului.
• tomate, castraveți, salată	*Agriolimax agreste* (limaxul cenușiu)	Mesurol 4 G Optimol 4 G	3-6 kg/ha 15 kg/ha	1	Se distribuie pe sol, fără încorporare, de regulă seara.

În perioada de la semănat la plantat, o atenție deosebită trebuie acordată igienei culturale şi dirijării corecte a factorilor de mediu în vederea prevenirii apariției şi dezvoltării agenților patogeni.

În răsadnițele sau solariile încălzite cu biocombustibil, şoarecii şi coropişnițele produc pagube însemnate deoarece pot distruge atât semințele înainte de răsărire, cât şi tinerele plăntuțe. Pentru combaterea acestora se folosesc momeli toxice care se pun din loc în loc în substratul nutritiv şi deasupra lui. Momelile se pregătesc din făină sau mălai amestecate cu zahăr şi ulei, în care se adaugă substanțe de combatere. Bune rezultate dau şi momelile preparate grăunțe fierte de grâu, orz sau porumb, amestecate cu zahăr, apă şi substanțe toxice, care se repartizează la suprafața stratului, printre plăntuțe.

Combaterea buruienilor se face preventiv prin dezinfecția termică sau chimică a materialelor organice folosite la obținerea substraturilor nutritive şi curativ prin plivitul manual şi prin erbicidare.

Plivitul se face când buruienile sunt mici, după o udare, pentru ca smulgerea lor să fie uşoară, fără a se deranja răsadurile. Dacă lucrarea se întârzie şi buruienile sunt prea mari, după plivit răsadurile rămân alungite şi etiolate, îşi revin greu şi pot fi chiar compromise.

Pentru suprafețe mari este recomandată erbicidarea cu produse specifice fiecărei plante sau grupe de plante (vezi subcapitolul 4.6.3 privind combaterea buruienilor).

Înălțarea tocurilor de răsadniță este o lucrare necesară atunci când răsadurile au crescut prea mari şi ajung la geam. Tocurile se ridică folosind o rangă şi apoi se fixează pe pietre sau cărămizi. Se mai poate proceda şi la fixarea pe toc a unei alte scânduri pe care se vor sprijini ferestrele. Lucrarea se execută numai dacă timpul este încă rece şi protejarea răsadurilor mai este necesară.

Călirea răsadurilor se aplică la cele produse pentru culturile timpurii, având în vedere că în câmp acestea vor întâlni condiții total diferite şi mai nefavorabile decât cele în care au crescut. Răsadurile necălite suferă după plantare, se prind greu sau, dacă temperaturile mai scad, nu se prind deloc.

Lucrarea începe cu 6- 10 zile înainte de plantare şi constă în reducerea treptată a udărilor, întreruperea fertilizărilor şi creşterea numărului de aerisiri. Ferestrele răsadnițelor se vor deschide tot mai sus, iar în solarii se ridică polietilena de pe părțile laterale. Aerisirile se execută la început numai în timpul zilei, iar spre sfârşitul perioadei de călire, răsadul rămâne descoperit permanent.

Patron P. (1992) recomandă efectuarea în perioada călirii a unei fertilizări cu fosfor şi potasiu care prin mărirea concentraţiei sucului celular şi mai ales a glucidelor determină creşterea rezistenţei plantelor la temperaturi scăzute.

Un răsad bine călit are tulpina groasă şi scurtă, iar la unele specii ca tomate sau varză, plantele capătă o coloraţie violacee-roşiatică. Un astfel de răsad se prinde uşor şi creşte viguros, rezistă mai bine la oscilaţiile de temperatură şi determină obţinerea unor producţii timpurii.

Tratamentele cu substanţe bioactive se aplică cu bune rezultate pentru accelerarea sau inhibarea creşterii răsadurilor. Astfel de substanţe au fost experimentate cu succes de către Chilom Pelaghia (1976) în experienţele cu răsaduri de tomate pentru sere.

Dintre produsele cu efect retardant se folosesc frecvent: Cycocel (Clorura de clor colină) şi RR-41 (produs autohton), iar dintre cele stimulatoare, Radistim, Atonik, Procainã. În 1994, Ciofu Ruxandra şi colab. au experimentat stimularea răsadurilor cu substanţe de origine vegetală, inofensive ecologic (Moldstim, Pavstim, Ecostim), produse în Republica Moldova, obţinând efecte foarte favorabile la castraveţi, tomate, ardei, pătlăgele vinete.

Efectele substanţelor bioactive asupra diferitelor specii de plante legumicole şi particularităţile privind momentul şi modul de aplicare, ca şi concentraţiile recomandate, sunt prezentate în subcapitolul 4.6.5. al lucrării.

Pregătirea răsadurilor pentru plantare

Dacă s-au respectat toate condiţiile necesare, se vor obţine răsaduri de calitate superioară.

Un răsad bun de plantat trebuie să fie sănătos, să aibă vârsta optimă caracteristică speciei, rădăcini bine dezvoltate, tulpina groasă, frunze de culoarea verde închis şi dezvoltarea vegetativă corespunzătoare (tabelul 4.5.3.11).

Cu 24 de ore înainte de scoatere din spaţiul în care a fost produs, răsadul se udă bine.

Scoaterea răsadului se face cu multă grijă, pentru a nu se deranja rădăcinile. Astfel, răsadurile repicate în strat de amestec nutritiv se vor scoate în mănunchiuri mici, cu cât mai mult pământ pe rădăcini. Cuburile nutritive se dislocă în grupuri, pentru o bună păstrare a umidităţii lor până în momentul plantării. Celelalte tipuri de ghivece se scot individual, manevrându-se cu uşurinţă. La scoaterea răsadului se recomandă sortarea plantelor eliminându-se cele firave, netipice soiului, atacate de boli sau dău-

nători. Pentru a evita transmiterea unor agenți patogeni, se recomandă de asemenea, dezinfecția răsadurilor în momentul scoaterii lor.

Tabelul 4.5.3.11

Date tehnice privind calitatea răsadurilor la unele specii de legume

Caracterul	Varză timpurie	Tomate			Ardei gras	Vinete	Castraveți	
		Timpurii	Sere				timpurii	Sere C.I.
			C. I.	C. II				
Vârsta răsadului	40-45	40-45	50-55	30-35	55-60	55-60	40-45	40-45
Înălțimea cm	12-15	14-16	14-16	16-18	15-17	14-16	10-14	15-16
ϕ la colet mm	7-9	6-8	6-8	8-10	5-6	5-7	7-9	7-8
Nr. frunze	5-6	6-8	7-8	7-3	10-12	6-8	4-5	5-6
Culoarea frunzelor	Verde violaceu	Verde violaceu			Verde închis	Verde	Verde deschis	Verde închis
Nr. butoni florali	-	1	1	1	1	-	-	-
Dispersarea rădăcinii în substrat (%)	80-90	80-90	80-90	80-90	90-100	80-90	90-100	90-100

În vederea transportului la locul de plantare, răsadurile se așază cu grijă în lădițe, astfel încât să nu se rupă și se acoperă cu rogojini sau hârtie pentru a fi protejate de soare și vânt.

Răsadurile produse în strat, nerepicate, se vor mocirli înaintea plantării cu scopul aderării mai bune a rădăcinilor la solul de cultură și deci a creșterii procentului de prindere. Mocirla se face din pământ și apă, la care se recomandă să se adauge bălegar proaspăt de bovine.

La unele specii (varză, conopidă, ceapă de apă, praz, salată) răsadurile nerepicate, destinate culturilor de vară și de toamnă, se fasonează prin eliminarea unei porțiuni de 1/3 din limbul frunzelor, în vederea reducerii suprafeței de evapotranspirație deci a pericolului de ofilire a plantelor, până în momentul prinderii acestora.

4.6. SECVENTE TEHNOLOGICE DEFINITORII ÎN REALIZAREA PRODUCȚIEI LEGUMICOLE

Indiferent de specie și de sistemul de cultură practicat, în cadrul lucrărilor de îngrijire aplicate culturilor legumicole, se numără câteva secvențe tehnologice absolut necesare pentru obținerea unor rezultate de producție corespunzătoare și eficiente.

4.6.1. IRIGAREA CULTURILOR LEGUMICOLE

RUXANDRA CIOFU

Irigarea este una din principalele lucrări de întreținere ale culturilor de legume, care determină multiple efecte pozitive asupra creşterii producției, precocității recoltelor şi îmbunătățirii calității părților comestibile.

Noțiunea de irigare desemnează totalitatea măsurilor luate şi a operațiilor ce se execută în vederea aprovizionării plantelor cu apă de-a lungul întregii perioade de vegetație a acestora.

Deşi irigarea s-a practicat din cele mai vechi timpuri, denumirea relativ nouă de „revoluția albastră", în cadrul codului cromatic al revoluțiilor ştiințifice, atestă importanța deosebită a acestei secvențe culturale în cadrul tehnologiilor agricole.

Legumicultura este ramura de activitate a producției vegetale care utilizează mari cantități de apă necesare irigării tuturor culturilor, numărându-se printre cei mai mari consumatori ai acestei resurse de primă importanță pentru agricultura națională.

Asigurarea plantelor cu apă corespunzător cerințelor speciei şi fenofazei, printr-o irigare rațională, este necesară din numeroase considerente.

Principalele bazine de producție legumicolă din România sunt amplasate în zonele cu regim termic ridicat, care se caracterizează printr-un nivel scăzut al precipitațiilor. Chiar în zonele cu precipitații cuprinse între 450 şi 650 mm, de obicei acestea sunt repartizate în cea mai mare parte în lunile de toamnă şi de iarnă, cu perioade de secetă mai mult sau mai puțin lungi în timpul verii. Pentru aceste motive, irigarea culturilor de legume este importantă nu numai în regiunile aride şi semiaride, dar şi în cele umede, în care precipitațiile nu sunt în concordanță cu perioada de vegetație a diverselor specii şi mai ales cu momentele critice pentru apă a acestora. Şi aceasta, cu atât mai mult, când este vorba de speciile legumicole cu înrădăcinare superficială cultivate pe terenuri uşoare, nisipoase. În aceste condiții cultura legumelor este posibilă numai pe terenuri irigate, indiferent dacă acestea sunt situate în câmp deschis sau dacă sunt protejate.

Literatura de specialitate evidențiază faptul că 60-90% din apa primită de o cultură din precipitații şi irigații se consumă prin transpirație, până la 30% se infiltrează în sol fără a fi utilizată de plantă şi doar 10% este fixată în plantă intrând în compoziția biomasei. Sub acest aspect, fiecare cultură este mai mult sau mai puțin eficientă în funcție de particularitățile sale genetice.

Irigarea permite menținerea nivelului optim de umiditate solicitat de creșterea și dezvoltarea plantele legumicole care sunt mari consumatoare de apa. Se știe că pentru sintetizarea unei unități de substanță uscată, plantele legumicole folosesc în medie de la 200 la 1000 unități apă. Astfel, consumul de apă pentru 1 kg de substanță uscată este de 500 l la cartof și de 1000 l la tomate. La un conținut mediu de 5% substanță uscată, pentru un kg de tomate proaspete se consumă 50 l apă. Acest consum este influențat simțitor de condițiile de cultură (după Van Os., 2001, sunt necesari 60 l în zone calde, aride în câmp deschis, 30-40 l în sere și solarii, 15-20 l în culturile neconvenționale din sere cu microclimat riguros dirijat).

Prin irigare nu se completează doar deficitul cantitativ de apă ci se urmărește și o mai bună folosire a tuturor factorilor de producție: potențialul de fertilitate al solului și al îngrășămintelor, potențialul productiv al soiurilor și hibrizilor cultivați, practicarea cu succes a culturilor succesive și asociate etc.

Irigarea este esențială pentru legumele pretențioase la umiditatea solului: ceapa de apă, prazul, țelina de rădăcină, ardeiul și pătlăgelele vinete, varza și conopida, precum și alte culturi, mai ales când sunt cultivate pe soluri ușoare, cu mare permeabilitate pentru apă.

La prețurile de cost ridicate ale producției de legume, se pot înregistra pierderi foarte mari din punct de vedere economic, când aceasta se realizează în condiții de secetă, acesta fiind încă un motiv care pledează pentru irigarea culturilor de legume.

Pe plan mondial, în ultimii 20 –25 de ani s-au căutat soluții moderne în privința tehnologiilor aplicate în amenajările de irigații, urmărindu-se: reducerea consumurilor energetice, economie de apă, materiale și forță de muncă, creșterea randamentelor sistemelor, a gradului de mecanizare și automatizare, ca și evitarea fenomenelor de înmlăștinare și sărăturare a solului și a celor de poluare a apelor și solului.

În țara noastră suprafața irigată a culturilor de legume a crescut de la 12 mii ha în 1958 la 179,7 mii ha în 1981, amenajarea marilor perimetre irigate din Câmpia de Sud și Vest a țării, permițând dezvoltarea legumiculturii și în zonele mai secetoase. Din păcate, după 1989, o mare parte a amenajărilor și echipamentelor de irigare au fost distruse, iar suprafețele irigate s-au redus.

Sistemele de irigații existente la ora actuală fie nu sunt operaționale, fie oferă cultivatorilor apa necesară prea târziu, sau îi obligă să folosească tehnici de udare energo-intensive a căror utilizare conduce la consumuri mari, neeconomice. Introducerea unor metode economice de irigare mai

ales în culturile protejate şi forțate este absolut necesară şi va contribui direct la folosirea economică a apei.

În prezent, în strategia dezvoltării horticulturii în perioada 2001 – 2004 elaborată de MAAP, irigarea cu prioritate a suprafețelor cultivate cu legume este prevăzută ca unul din programele principale care va fi subvenționat cu sume substanțiale de la bugetul de stat.

Sistemul de irigație reprezintă totalitatea mijloacelor de asigurare a apei de irigat şi de dirijare a ei până la plante, în culturi.

Elementele componente ale sistemului de irigație sunt:

- captarea apei – prize;
- rețeaua de aducțiune şi de distribuire a apei pe terenul irigat;
- amenajări interioare ale suprafețelor de irigat;
- rețeaua de colectare – evacuarea surplusului de apă din sistem;
- construcții hidrotehnice pe rețeaua de irigat.

În cadrul lucrărilor de amenajare a terenului pentru înființarea unei exploatații legumicole, se fac şi amenajările pentru irigat (vezi subcapitolul 5.1 al lucrării).

Dirijarea apei la culturi implică două etape:

- transportul de la sursă la parcela de cultură, folosind rețeaua permanentă a sistemului de irigare;
- distribuirea propriu-zisă a apei la plante, utilizând rețeaua provizorie care este diferită, în funcție de metoda de udare.

Factorii care trebuie luați în considerare la irigarea legumelor sunt: metodele de irigare şi specificul plantelor legumicole cultivate, regimul de irigare al acestora, sursa de apă şi calitatea ei.

După scopul urmărit prin aplicarea udărilor şi perioada de executare, se disting următoarele ***tipuri de irigare***:

- ***irigarea de aprovizionare***, aplicată înainte de înființarea culturilor în perioadele de secetă, pentru a completa rezerva de apă a solului. Lucrarea se practică mai ales vara, înaintea culturilor succesive, cu norme de 200-300 m^3/ha, fiind recomandată de asemeni în sere şi solarii;
- ***irigarea pentru asigurarea răsăririi şi prinderii răsadurilor***, aplicată în momentul înființării culturilor. La culturile înființate prin semănat direct, se recomandă când solul nu este suficient de umed şi mai ales la speciile cu semințe mici şi cele care germinează greu (rădăcinoase, ceapă etc.) ca şi atunci când, pentru semănat, au fost folosite semințe umectate sau încolțite, pentru a asigura umiditatea constantă necesară creşterii germenilor. În cazul plantării răsadurilor, se aplică în vederea alimentării cu apa necesară prinderii acestora.

Se face cu norme de 200-250 m^3 /ha, folosind aspersoare fine (ASM-5 sau ASJ-IM, cu debit de 5-6 mm/oră);

- ***irigarea din cursul vegetației*** se face pentru asigurarea nivelului de umiditate în sol corespunzător cerințelor plantelor pe faze de vegetație;
- ***irigarea de fertilizare (fertirigarea)*** se folosește pentru completarea nevoilor de hrană a plantelor, pe faze de vegetație, prin administrarea fertilizanților chimici odată cu apa de irigare, sub formă de soluție. Frecvent se aplică la culturile unde se utilizează metoda de irigare prin picurare (sere, solarii, câmp) sau prin aspersiune (sere, câmp). După aplicarea fertilizanților prin aspersiune, frunzele plantelor se spală cu apă curată;
- ***irigarea de răcorire***, care se aplică în perioadele cu temperaturi ridicate, cu scopul scăderii acestora la nivelul cerințelor plantelor, se aplică prin aspersiune, atât în câmp cât și în sere;
- ***irigarea contra brumelor*** se practică în scopul protejării împotriva temperaturilor coborâte, a culturilor timpurii de legume, mai ales la speciile sensibile la temperaturi scăzute. Se folosește irigarea prin aspersiune, care se aplică seara sau dimineața înainte de răsăritul soarelui, folosindu-se aproximativ 100 m^3 apă/ha;
- ***irigarea de spălare*** se practică mai ales în sere și solarii, mai rar în câmp, la intervale de câțiva ani, în scopul dizolvării și drenării excesului de săruri ce se pot acumula în sol. Se face în mod repetat, cu norme mari de udare (tabelul 4.6.1.1).

Tabelul 4.6.1.1

Norme ale udării de spălare capilară (m^3/ha)
(Savițchi P., 1984)

Gradul de sărăturare	Soluri ușoare și mijlocii	Soluri grele	Numărul spălărilor
Ușoară	1500 - 3000	2000 - 4000	1-2
Mijlocie	3000 - 4000	4000 - 6000	2-3
Puternică	4000 - 6000	6000 - 8000	2-4
Foarte puternică	6000 - 8000	8000 - 10000	3-5
Solonceacuri	8000 - 10000	10000 - 12000	4-6

Metodele de irigare la culturile de legume sunt cele aplicate și la alte culturi și anume:

- irigare prin scurgerea apei la suprafață;
- irigarea prin aspersiune;
- irigare prin picurare;
- irigarea subterană.

Numeroase cercetări efectuate pe plan mondial evidențiază avantajele și dezavantajele diferitelor metode de udare practicate.

Alegerea metodei de irigare este determinată de locul și sistemul de cultură practicat, pretențiile exprese ale unor plante legumicole față de apă, amenajările inițiale, natura și panta terenului, frecvența și intensitatea vânturilor în zonă etc. În funcție de condițiile specifice, metoda de udare trebuie să asigure:

- udarea uniformă a solului până la adâncimea la care pătrund rădăcinile plantelor, știut fiind că pentru majoritatea plantelor legumicole, adâncimea stratului activ de sol este de 30-50 cm;
- păstrarea în straturile superioare a structurii glomerulare a solului;
- limitarea pierderilor de apă ca urmare a infiltrației prin pereții canalelor sau revărsare;
- evitarea fenomenelor de eroziune, înmlăștinare, spălare excesivă de substanțele nutritive sau sărăturare, care au efecte de degradare a solului;
- posibilitatea efectuării nestingherite a celorlalte lucrări de îngrijire a culturilor;
- mecanizarea în vederea manipulării apei în timpul udărilor cu un număr cât mai redus de brațe de muncă și creșterii productivității muncii.

Irigarea prin scurgerea apei la suprafață prezintă mai multe variante în funcție de mărimea suprafețelor și modul de pregătire a terenului: pe brazde (rigole) lungi, pe biloane, pe fâșii.

Irigarea pe brazde lungi este o metodă la care apa pătrunde în sol prin intermediul brazdelor de udare și ajunge la rădăcinile plantelor prin infiltrație laterală, fără a veni în contact cu părțile aeriene.

Se practică pe suprafețe mari la cultura legumelor, în special în zonele aride și semiaride, datorită numeroaselor avantaje pe care le prezintă:

- apa se infiltrează din rigolă direct la rădăcinile plantelor, este folosită eficient și într-un timp scurt, pierderile de apă prin evaporare și infiltrare fiind mai reduse;
- este favorizată aerisirea rădăcinilor plantelor;
- pierderile de substanțe nutritive, prin antrenarea lor în profunzime sunt reduse, în cadrul fertilizărilor faziale acestea fiind administrate numai pe stratul înălțat;
- nu mărește umiditatea atmosferică, fapt care ar favoriza intensitatea atacurilor de boli și dăunători, de aceea este metoda cea mai folosită în cadrul culturilor din solarii și cu posibilitatea extinderii în sere;
- se evită formarea crustei (micșorându-se numărul de prașile) și răcirea solului;

- este posibil accesul muncitorilor pentru efectuarea unor lucrări de întreținere sau recoltare, imediat după udare, pe coronamentul brazdelor care rămâne uscat;
- oferă posibilități mari pentru mecanizarea cu randament sporit a lucrărilor de înființare și întreținerea culturilor și chiar pentru recoltarea acestora;
- se pot aplica norme mai mari de udare, fără ca apa să bălțească, reducându-se astfel intervalul dintre udări;
- necesită un efort fizic redus, pentru același debit de apă prin comparație cu alte metode de udare;
- poate fi aplicată la toate culturile de legume cultivate pe teren modelat în brazde ridicate;
- necesită investiții moderate, mai ales, când apa de la sursă este adusă și condusă în culturi gravitațional.

Pe lângă aceste avantaje, irigarea pe brazde prezintă și unele dezavantaje, cum sunt necesitatea unei supravegheri atente și permanente a udărilor și pierderile mari de apă înregistrate la instalațiile de alimentare și conducerea apei și prin infiltrații în canalele de aducție și distribuire a apei în parcele, atunci când aceasta nu se face prin conducte tip EUBA.

Această metodă de irigare se recomandă pe terenuri mijlocii sau semigrele, care au o capacitate medie sau scăzută de absorbție a apei și când orizontul arabil al solului este adânc și uniform, iar subsolul nu împiedică drenajul.

Irigarea pe brazde lungi se poate practica în condiții corespunzătoare numai pe terenuri nivelate și cu o pantă uniformă de 1-3‰ pe direcția de amplasare a brazdelor de udare care să permită o bună distribuire a apei. Pentru aceasta pregătirea corectă a suprafeței solului este hotărâtoare pentru orice metodă de irigare la suprafață și trebuie realizată atât prin nivelarea de bază (cu utilaje tip screpere, buldozere, nivelatoare grele) la organizarea inițială a terenului inclus într-un sistem de irigare, cât și prin nivelările de întreținere efectuate anual (cu nivelatoarele cu reglaje automate NM-3,2 sau MNS-3,2), așa cum s-a arătat în subcapitolul 5.1 al lucrării.

Pentru această metodă de udare terenurile trebuie să fie bine alese, iar solul trebuie să fie permeabil, cu capacitate mare de reținere a apei, afânat, bine lucrat, cu apa freatică la adâncimi mai mari de 3-5 m și pregătite corespunzător pentru a se putea realiza modelarea impusă în această situație.

În sistemele de modelare cunoscute, coronamentul stratului înalt variază ca lățime în funcție de natura solului și se stabilește astfel ca să se realizeze o repartizare uniformă a apei în sol, în special la nivelul rădăcinilor

plantelor. Se știe că pe solurile ușoare apa se infiltrează mai mult pe verticală, iar pe solurile grele mai mult pe orizontală (figura 4.6.1.1); de aceea, pe solurile ușoare se recomandă straturile cu lățimea la coronament de 50 cm, iar pe celelalte tipuri de sol straturi late de 94 cm sau 104 cm.

Cu toate că presupune lucrări mai complexe de amenajare și modelare a terenului, iar consumul de apă este cu circa 10 % mai mare față de udarea prin aspersiune, metoda de irigare pe brazde permite o exploatare mai ușoară și mai economică deoarece consumul de forță de muncă și carburanți este de 2-5 ori mai scăzut.

În funcție de textura solului, panta de scurgere a apei, modul de realizare al udării, se stabilesc prin calcul *elementele tehnice* specifice metodei de irigare pe brazde: debitul de alimentare cu apă, distanța dintre rigole și dimensiunile acestora, durata udării, elemente ce se condiționează reciproc, asigurând udarea corectă.

Debitul de alimentare al rigolelor nu trebuie să depășească valoarea debitului maxim neeroziv, care depinde de panta terenului și textura solului.

Distanțele dintre rigole se stabilesc în funcție de natura solului și schemele de modelare a terenului. Astfel, la modelarea în straturi late cu coronamentul de 94 cm sau 104 cm, distanța dintre axul rigolelor de udare este de 140 sau 150 cm, în timp ce la brazdele înguste, cu coronamentul de 50 cm, distanța dintre rigole este de 96 cm.

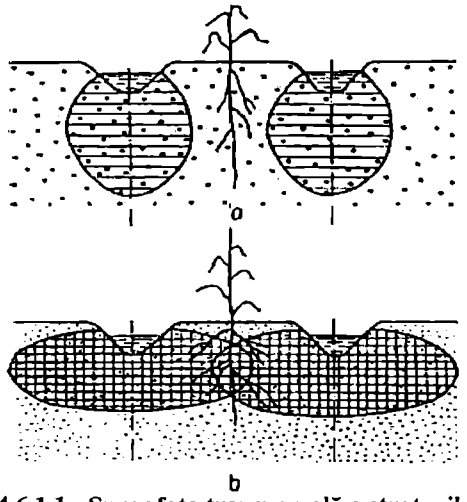


Fig. 4.6.1.1 - Suprafața transversală a straturilor înălțate umectată prin rigole: a - sol ușor; b - sol greu (după Nicolaescu I., 1969)

Rigolele de udare trebuie astfel dimensionate ca secțiune și lungime încât să asigure debitul de capacitate maximă neeroziv rigolei. *Lungimea rigolelor* de udare variază între 200 m și 500 m, la o pantă a terenului de 2-5 ‰. Lungimea se reduce pe pante mai mici de 1 ‰ sau mai mari de 5 ‰ pentru a evita colmatarea și respectiv eroziunea, iar pe solurile ușoare trebuie să aibă sub 100 m.

La irigarea pe brazde, se folosesc două *regimuri de alimentare* cu apă a rigolelor: uniform și variabil. Alimentarea uniformă corespunde debitu-

lui maxim neeroziv şi este aplicată numai pe terenurile cu pantă mică, unde rigolele în aval sunt deschise, surplusul de apă fiind colectat de un canal de evacuare. Alimentarea variabilă se practică în cazul când rigolele sunt închise la capătul din aval şi are două debite: unul iniţial este egal cu debitul neeroziv şi unul de regim, care este 1/2 până la 1/5 din debitul iniţial.

Durata irigării (udării) pentru curgerea apei în rigole are doi timpi corespunzători debitului iniţial şi celui de regim şi se calculează în funcţie de norma de udare, distanţa dintre rigole şi lungimea acestora, debitul de alimentare. Distribuirea apei trebuie să se facă pe o durată corespunzătoare de timp, pentru a conserva solul şi a nu provoca eroziuni.

În cadrul acestei metode apa pătrunde în sol umectându-l prin intermediul brazdelor de udare, iar la rădăcinile plantelor ajunge prin infiltraţie laterală, fără a veni în contact cu părţile aeriene.

Straturile înălţate se alimentează cu apă prin brazde (rigole) de udare, care la rândul lor primesc apa din canalul provizoriu. La sfârşitul fiecărei campanii de irigare atât brazda, rigola, cât şi canalul provizoriu se nivelează, pentru a permite utilizarea maşinilor agricole, în vederea pregătirii terenului pentru culturile următoare.

În funcţie de amenajările şi echipamentele existente în unitate, distribuirea apei pe rigole se poate face cu:

- echipamentul de udare pe brazde EUBA-150, folosind conducte mobile din aluminiu sau cauciuc - butyl;
- sifoane mobile din tablă sau material plastic (cu diametrul de 25 - 50 mm), care, după ce se umplu cu apă, se scufundă cu un capăt în canal şi cu celălalt în rigolă (fig. 4.6.1.2);
- tuburi fixe din cauciuc sau material plastic, care străpung coama rigolei la 2-5 cm de partea superioară, ieşind cu un capăt în rigolă şi cu celălalt în canal (figura 4.6.1.3);

Irigarea prin scurgerea apei la suprafaţă printre biloane este foarte asemănătoare cu irigarea pe brazde lungi şi se aplică pe terenuri modelate în biloane pe suprafeţe mici.

Irigarea pe fâşii („fităríi") este un sistem preluat de la grădinarii bulgari, în care apa ajunge la rădăcinile plantelor prin inundaţie; se poate aplica pe suprafeţe mici, nenivelate şi amenajate pentru cultură în brazde şi fâşii scurte, de 6-10 m. Distribuirea apei se face prin deschideri numite „chisic" sau „portiţă" efectuate prin tăierea cu sapa a peretelui rigolelor intermediare sau a canalului.

Această metodă se practică doar în grădinile mici şi prezintă numeroase dezavantaje: cere mult timp şi forţă de muncă manuală pentru a lăsa

apa să inunde pe rând rigolele de udare şi apoi pentru a le astupa; după inundare se formează crusta, se strică structura solului, se formează la începutul udării un dezechilibru între aer şi apă în sol; reţeaua deasă de canale şi rigole ocupă o suprafaţă mare de teren şi reduce posibilitatea mecanizării lucrărilor de întreţinere.

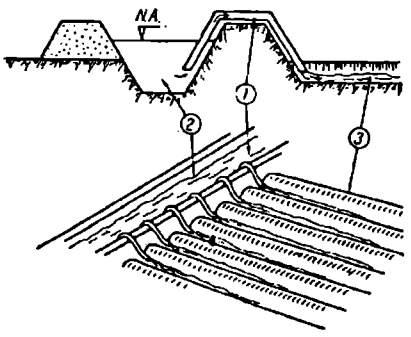


Fig. 4.6.1.2 - Distribuirea apei cu ajutorul sifoanelor:
1 – sifon; 2 – canal;3 – vad între biloane

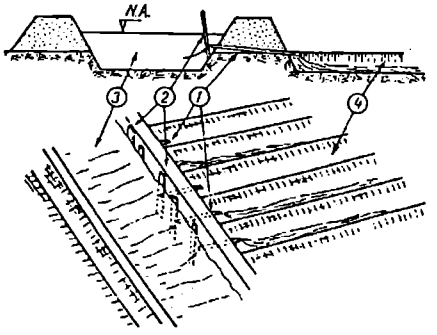


Fig. 4.6.1.3 - Distribuirea apei prin tuburi:
1 - tuburi; 2 - şipci de lemn pentru închiderea tuburilor; 3 – canal; 4 – vad între biloane

Irigarea prin aspersiune constă în administrarea apei sub forma picăturilor de ploaie, prin intermediul unor dispozitive speciale denumite *aspersoare*. Aspersoarele sunt instalate pe conductele sau aripile de ploaie, care sunt alimentate de la hidrant, în cazul amenajării cu conducte sub presiune, îngropate, sau prin intermediul agregatelor mobile de pompare, când alimentarea se face pe canale deschise.

Această metodă este destul de extinsă datorită multiplelor sale *avantaje*:

- se poate aplica la toate culturile legumicole, mai ales la cele pretenţioase la umiditatea atmosferică (varzoase, verdeţuri, castraveţi);
- oferă posibilitatea aplicării pe toate tipurile de sol, chiar pe cele nisipoase sau nisipo-lutoase cu permeabilitate mare, unde irigarea pe brazde este insuficientă;
- nu necesită nivelarea de întreţinere a terenului şi nici modelarea obligatorie a solului;
- permite dozarea mai exactă a apei evitând pericolul ridicării nivelului apei freatice şi al sărăturării secundare a solului;
- se poate folosi şi pe terenuri cu pantă mai mare de 5 $^{o}/_{oo}$;
- se realizează asemănător cu udarea din precipitaţiile naturale asigurând purificarea atmosferei, spălarea frunzelor şi influenţând favorabil microclimatul (temperatura aerului şi umiditatea atmosferică);

- influenţează favorabil procesul de nitrificare în sol;
- consumul de apă este mai redus, iar productivitatea mai mare datorită instalaţiilor mecanizate sau automatizate;
- asigură creşterea eficienţei consumului energetic prin utilizarea apei pentru administrarea soluţiilor nutritive, a insectofungicidelor sau a erbicidelor;
- înlătură divizarea terenului prin reţeaua deasă de canale necesare altor metode.

Datorită acestor avantaje, irigarea prin aspersiune este din ce în ce mai mult utilizată şi se recomandă mai ales în situaţiile când nu se poate face irigare pe brazde, deoarece: debitul apei sau panta terenului sunt necorespunzătoare; sursa de apă este relativ limitată ca debit; terenurile au permeabilitate mare care duce la creşterea vitezei de infiltraţie a apei în sol (tabelul 4.6.1.2).

Tabelul 4.6.1.2

Viteza de infiltraţie a apei în sol (după Dumitrescu M., 1998)

Textura solului	Viteza de infiltraţie în mm/h
Nisipoasă	20
Nisipo-lutoasă	15
Luto-nisipoasă	12
Lutoasă	10
Argiloasă	8

Irigarea prin aspersiune a culturilor de legume se recomandă uneori pentru utilizări speciale cum ar fi:

- combaterea brumelor, prin ploaie lentă, realizată cu aspersoare de mare presiune (3-5 atm), cu intensitate de 2-5 mm/h;
- aplicarea cu eficienţă sporită a îngrăşămintelor chimice în timpul perioadei de vegetaţie a legumelor şi a fertilizării extraradiculare la care îngrăşămintele de tip foliar se administrează dizolvate în apă de udare;
- menţinerea la nivelul plantelor a unei temperaturi şi umidităţi relative moderate;
- răcorirea plantelor vara, când apare pericolul supraîncălzirii plantelor în câmp şi sere, folosind aspersoare cu debit mic (0,6 - 1,24 l/sec) şi intensitate redusă (2,5-5 mm/h);
- favorizarea germinării seminţelor la culturile care răsar greu şi prinderea răsadurilor după plantare, prin udări repetate cu norme mici de apă, distribuţia cu o intensitate mică, presiune mare, pulverizare fină de tip aerosoli, folosind duze fine.

Irigarea prin aspersiune prezintă şi unele *dezavantaje* cum sunt: metoda este costisitoare deoarece necesită utilaje şi investiţii iniţiale mari;

consum ridicat de energie şi carburanţi pentru pompare (15-50 l motorină/ha şi 0,1 - 0,42 Kwh/m^2) ca şi de forţa de muncă pentru montarea aripilor de udare; determină pierderi prin evaporaţie de 10-25 %, când udarea se face pe timp călduros; funcţionarea instalaţiei în zilele cu vânt nu asigură uniformitatea udărilor (la o intensitate a vântului mai mare de 2,5 m/sec rezultă pierderi de cca 10 % apă din jet şi rămân neudate până la 10-25 % din suprafeţele de cultură); produce bătătorirea solului, răcirea lui şi formarea crustei; la unele culturi (tomate, ceapă) excesul umidităţii atmosferice şi prezenţa frecventă a apei pe frunze favorizează atacul unor boli, cu efecte negative asupra producţiei şi calităţii acesteia; în anumite condiţii provoacă avortarea florilor la tomate, ardei şi vinete.

Distribuirea apei la irigarea prin aspersiune se poate face cu diferite instalaţii, ţinându-se cont de specificul culturilor legumicole şi de sistemul de cultură.

În producţie se întâlneşte o mare diversitate de echipamente pentru irigarea prin aspersiune. Sunt sisteme de tip: stabil-solid; manevrabile manual, sau transportabile cu ajutorul roţilor (cu acţiune laterală automatizată sau cu pivot central autopropulsat).

Irigarea cu instalaţie fixă se foloseşte de obicei în spaţiile închise (sere, solarii), iar în câmp se utilizează instalaţiile mobile sau autopropulsate (APT-4M), o reţea de conducte subterane, prevăzută cu hidranţi şi conducte la care se cuplează aripile de ploaie cu o lungime de până la 200 m alcătuite din tronsoane de 6 m. Aspersoarele recomandate în legumicultură sunt de tip rotativ, cu dispersia fină a picăturilor şi capacitatea de pulverizare a apei de la 4 până la 22 l/minut. Astfel, prin folosirea aspersoarelor ASJ-IM cu duze de 5; 6; 7,5; 8 mm, sau ASM-1 cu duze de 8,5; 10; 11,5 mm se evită formarea crustei şi efectele mecanice asupra frunzelor şi florilor.

Eficienţa folosirii oricărui sistem de irigare prin aspersiune este dependentă de costul iniţial al investiţiei, frecvenţa folosirii lui în cursul perioadei de vegetaţie a culturilor şi stabilirea corectă a *elementelor tehnice*: debitul de apă al aspersorului, intensitatea, fineţea şi uniformitatea ploii, schema de udare etc. Pe aceste elemente se bazează calcularea numărului necesar de aripi de ploaie, a timpului de lucru şi a forţei de muncă pentru irigarea corectă a întregii suprafeţe cultivate cu legume în unitate.

Intensitatea ploii (pluviometria) trebuie să fie mai mică sau cel puţin egală cu viteza de infiltraţie a apei în sol (tabelul 4.6.1.3) pentru a preveni băltirea apei.

Tabelul 4.6.1.3

Corelația admisă, intensitatea aspersiunii și factorii de sol
(după Dumitrescu M., 1998)

Intensitatea în mm/h	Condiții de sol și pantă
5-6	- Soluri grele, cu panta sub 3-4%
	- Soluri medii, cu panta peste 3-4%
6-10	- Soluri medii, cu panta sub 3-4%
	- Soluri ușoare, cu panta peste 3-4%
8-15	- Soluri ușoare, cu panta peste 3-4%
	- Soluri nisipoase cu panta sub 3-4%

Finețea ploii sau gradul de pulverizare al aspersorului (Kp) se determină în funcție de diametrul duzei și presiunea de regim a aspersorului.

Ploaia poate fi:

- fină - Kp = 0,1-0,3 - recomandată pentru solurile grele și plane sensibile la loviturile picăturilor;
- medie - Kp = 0,3-0,5 - indicată pe terenurile cu textura medie;
- grosieră - Kp este mai mare de 0,5 - indicată pentru solurile ușoare.

Uniformitatea ploii se exprimă printr-un coeficient (Cu) care în cazul unei irigări bine efectuate, trebuie să aibă valori mai mari de 85%.

Schema de udare rezultă din distanța dintre aspersoare pe aripa de udare și distanța dintre aripi. Cunoscând numărul aspersoarelor și distanța dintre ele se stabilește lungimea aripii și a coloanei de udare care trebuie să fie un multiplu de 6.

Timpul de udare într-o poziție dată de aripii variază în funcție de norma de udare și intensitatea medie orară, iar *timpul de mutare*, dintr-o poziție în alta a aripii de udare, nu trebuie să depășească 2 ore, ca să se poată realiza 4-5 cicluri pe zi, în funcție de durata zilnică de udare.

Irigarea prin microaspersiune este o variantă a irigării prin aspersiune care trebuie să stea în atenția legumicultorilor pentru că poate utiliza și surse mai mici de apă, iar echipamentele (microaspersoare mobile sau fixe, prevăzute cu duze fine) se pot instala eficient, pe suprafețe mici de teren în grădini particulare, dar și în parcele mai mari (Vannierc Marie și Polidari J., 1992; Kabashima J., 1996).

În cadrul acestei metode apa este distribuită plantelor, asemănător ploii naturale, cu ajutorul dispozitivelor de pulverizare care funcționează sub presiune, iar *elementele tehnice* specifice sunt: intensitatea și tipul ploii, uniformitatea de distribuție a apei la plante și timpul de udare.

Rezultatele experimentale a unor studii întreprinse pe plan mondial subliniază multiplele avantaje ale udării prin microaspersiune.

Comparativ cu aspersiunea clasică, se reduc pierderile de apă prin evaporare directă în atmosferă, este posibilă automatizarea completă a instalațiilor, rezultând economie de energie, apă, forță de muncă (Dasberg S., 1993). Față de irigarea prin picurare, se realizează un nivel optim de umezire a întregului volum de sol exploatat de rădăcinile plantelor, reducerea pierderilor de apă prin percolare și ca urmare antrenarea unor elemente minerale, evitând astfel poluarea solului și a mediului.

Această metodă permite, de asemeni, aplicarea eficientă a unor îngrășăminte, insecticide, pesticide (Threadgills, 1985; Hartz și May, 1994).

Ptacek L. (1990), aduce două argumente pentru adoptarea microaspersiei: realizarea unui control mai marc asupra plantei și creșterea potențialului de profitabilitate a culturilor agricole.

Irigarea prin picurare este o metodă modernă și de mare perspectivă, care se practică în ultimul timp pe suprafețe mari în țările din zonele aride și semiaride de pe glob (Israel, California), unde apa este deficitară, ca și în alte țări, mai ales în sere și solarii.

Numeroși cercetători consideră că metoda udării prin picurare este de perspectivă și recomandă promovarea ei (Davis, 1975; Decroin H., 1988; Ricul L., 1992 ș.a.). Bar-Josef (1990) arată că irigarea prin picurare a deschis noi posibilități pentru controlul aplicării apei și a îngrășămintelor la culturile agricole.

La această metodă apa este distribuită cu ajutorul unor orificii și microemițători, sub presiune redusă, în cantități foarte mici și într-o perioadă lungă de timp. Această administrare locală a apei la suprafața solului, prin picurare în apropierea zonei de creștere a rădăcinilor active ale plantelor, creează condiții favorabile în privința raportului aer-apă din sol.

Principalele avantaje ale udării prin picurare sunt:

- utilizează eficient apa de udare, datorită suprafeței mici umezite și evitării pierderilor de apă prin evaporație sau infiltrație;
- asigură umiditatea solului la o valoare ridicată din I.U.A., cu fluctuații mici fără a fi în exces, fără ca apa să devină gravitațională;
- se păstrează un echilibru perfect între apa eliminată de plantă și cea administrată prin irigare, evitându-se astfel „stresul hidric", conducând la obținerea de producții mai mari cantitativ și calitativ;
- permite aplicarea unor norme de udare de 4 ori mai mici comparativ cu udarea prin brazde lungi, ducând la o economie mare de apă (până la 50 %);

- nu influenţează umiditatea relativă a aerului şi reduce astfel pericolul bolilor criptogamice;
- pesticidele aplicate pe frunze nu sunt spălate, prelungindu-se timpul de acţiune al acestora, ceea ce determină reducerea numărului de tratamente şi implicit cantitatea de substanţe utilizate;
- se reduce desimea buruienilor şi dezvoltarea acestora ca urmare a udării limitate a suprafeţelor;
- îmbunătăţeşte deplasarea sărurilor minerale prin transportarea excesului sub zona stratului radicular;
- se poate folosi la administrarea soluţiilor nutritive la culturile fără sol, pe substrat sintetic şi determină creşterea randamentului îngrăşămintelor chimice utilizate la fertilizările faziale;
- se pot efectua în mod permanent lucrările de întreţinere şi de recoltare;
- se poate asigura irigarea plantelor în toate fazele de vegetaţie, inclusiv în cele de polenizare şi fecundare, fără a provoca avortarea florilor;
- regimul eolian nu influenţează uniformitatea irigării şi pierderile de apă;
- se poate executa şi pe suprafeţe denivelate şi în pantă, pe soluri extreme ca textură (nisipoase sau argiloase, compacte), care nu pot fi irigate prin alte metode;
- necesită un consum redus de energie comparativ cu celelalte metode de irigare;
- poate fi programată şi automatizată, determinând o exploatare uşoară şi economică.

Irigarea prin picurare determină reacţii favorabile în procesele de creştere şi dezvoltare a plantelor; o mai bună înrădăcinare ca urmare a regimului optim de apă şi aer în sol, cu repercusiuni asupra absorbţiei rapide şi eficiente a substanţelor nutritive. Chilom Pelaghia (2002) consideră irigarea prin picurare ca cel mai eficace sistem pentru hrănirea plantelor în care substanţele nutritive şi stimulatoare solubile sunt administrate concomitent cu apa de irigare, în cantităţi riguros controlate. Absorbţia rapidă şi eficace a substanţelor nutritive în *stare lichidă* prin rădăcinile plantelor conduce la mărirea atât a desimii rădăcinilor în zona picurătoarelor cât şi a aeraţiei în zona radiculară.

Folosind această metodă de irigare, se realizează o creştere mai viguroasă şi o starea fitosanitară mai bună a plantelor, maturitatea mai timpurie a recoltelor, o calitate superioară a produselor şi obţinerea unor producţii mai mari comparativ cu alte metode (tabelul 4.6.1.4).

În SUA, s-au obținut sporuri de 60-70% la producția timpurie și de 123% la cea totală de tomate cultivate în câmp (Bhella S.H., 1988). Cercetările au evidențiat, de asemenea, o creștere a dimensiunilor fructelor cu 13,7% , ca urmare a menținerii pe întreaga perioadă de vegetație a unor rezerve optime de apă, aer și nutriție.

Buzescu D. (1994) menționează un spor de producție distinct semnificativ, de 2,6 t/ha la tomate în spații protejate, irigate prin picurare (61,2 t/ha), față de cele irigate pe brazde (58,5 t/ha) și calculează un coeficient de valorificare a apei mai redus cu 5-10 l apă/kg de tomate.

Tabelul 4.6.1.4

Producții obținute prin diverse metode de udare (t/ha)

Modul de cultură	Cultura	Metoda de udare		
		picurare	aspersiune	brazde
În câmp	Tomate*	65,0	39,0	-
	Tomate**	98,0	78,5	-
	Pepeni galbeni	43,0	24,0	24,0
	Pepeni verzi	43,0	23,0	-
În solarii	Tomate***	89,8	-	77,6
În sere	Tomate****	71,6	62,1	-

**Shuneli, 1969; **Holery, 1972 – citat de Savițchi P. și Stan N., 1984;*
**** Savițchi P. și colab. 1982; **** Chilom Pelaghia, 1988*

Cercetările au evidențiat și efectele economice ale udării prin picurare, concretizate prin reducerea costurilor de producție comparativ cu alte metode: se realizează o economie de 60% din norma de udare folosită la aspersiune (Blasse W., 1980) și un consum de energie redus (Falciai M. și colab., 1994).

Ca *dezavantaje* ale acestei metode de irigare se pot menționa: costul aparent ridicat al investițiilor la unitatea de suprafață și posibilitatea deteriorării echipamentelor (robineți, filtru, furtun, picurătoare) prin înfundare, acoperire cu pământ sau secționare la efectuarea prașilelor manuale.

Elementele tehnice specifice diferitelor tipuri de irigare prin picurare sunt: natura, modul de prindere și distanța dintre picurătoare, durata udărilor și intervalul dintre udări.

O instalație de udare prin picurare este alcătuită din: blocul de control pentru infiltrarea apei, reglarea presiunii și a debitului; conductele de transport din PE sau PVC; conductele de udare cu diametrul de 12-20 mm, prevăzute cu dispozitivele de udare numite picurătoare.

Distanța dintre conductele de udare este reglabilă și depinde de schema de plantare, pentru culturile de legume din câmp, fiind recomandate

seturile cu distanța de 1,4 – 1,5 m între conductele de udare și de 0,3 – 0,5 - 0,7 m între picurătoare.

Pentru utilizarea în sere s-a experimentat, cu bune rezultate, rentabilizarea instalației prin simplificarea ei, folosind conducte gonflabile perforate, cu orificii de aproximativ 1 mm diametru, lungi de cel mult 50 m. Se preferă conductele din polietilenă neagră sau gri, pentru evitarea dezvoltării algelor.

În prezent, metoda de udare prin picurare este larg răspândită în țări cu tradiție în irigații cum ar fi: Israel, Franța, Statele Unite ale Americii, țări care și-au creat și o industrie proprie de fabricație a echipamentelor pentru acest gen de irigație.

Astfel, firma Netafim din Israel a introdus acest sistem încă din anul 1965 și, în prezent, exportă echipamente în numeroase țări din Europa, SUA, Canada.

În țara noastră, în ultimii 10 ani, a început extinderea metodei de irigare prin picurare, care la început a fost limitată de costurile ridicate ale instalației, fără să se țină seama că investițiile inițiale se pot amortiza într-un timp foarte scurt (2-3 ani), ca urmare a economiei mari de apă și îngrășăminte chimice și a reducerii consumului de muncă manuală.

Față de metodele tradiționale, metoda de irigare prin picurare, a determinat o viziune nouă asupra sistemului apă-sol și a influențat tehnologiile de cultură. Este economică, are mare siguranță în exploatare și determină ridicarea calității producțiilor, impunându-se în tehnologia legumicolă din sere, solarii și la speciile legumicole prășitoare din culturile din câmp.

Irigarea prin picurare prezintă certe și reale avantaje care, cu tot costul ridicat al investiției inițiale, conduc la rezultate foarte bune de producție și la o eficiență economică sporită la unitatea de suprafață, în final devenind avantajoasă și din punct de vedere economic. Pentru aceste considerente, în țara noastră, se duce în prezent o campanie susținută pentru generalizarea în producție a irigării prin picurare a culturilor legumicole, în special a celor intensive de mare randament din sere și solarii.

Irigarea subterană se realizează prin conducte din ceramică poroasă sau prin galerii cârtiță, amplasate la o adâncime mai mare decât a stratului arabil (0,5 - 0,6 m), astfel încât, în permanență, apa este dată solului în straturile mai adânci.

Este mai puțin răspândită în legumicultură și din motive de igienă, se recomandă mai ales atunci când se irigă cu ape uzate de canalizare sau reziduale.

La irigarea subterană este necesar să se îndeplinească următoarele condiții: apa să fie din abundență (mai ales pe solurile nisipo-lutoase), să se miște liber prin capilare și subsolurile să n-o rețină. În același timp, datorită normelor de udare mari, este nevoie de un sistem adecvat de drenaj și de evacuarea apei în surplus.

Principalele avantaje ale irigării subterane sunt:

- posibilitatea de a funcționa în regim reversibil irigare-drenaj;
- umezirea stratului de sol prin capilaritate, realizându-se un echilibru optim între apă și aer la nivelul rădăcinilor;
- menținerea la suprafața solului a unui substrat superficial afânat, ce previne formarea crustei, crăparea solului în adâncime și îmburuienarea;
- posibilitatea aplicării pe teren modelat, fără a stânjeni, mecanizarea lucrărilor de întreținere.

Rezultatele obținute în urma experimentărilor din țara noastră privind irigarea subterană au fost satisfăcătoare. Numărul udărilor s-a redus cu o treime comparativ cu irigarea pe brazde, producțiile au fost în medie mari cu 15-30%. În cazul când la irigarea culturilor de legume s-au folosit apele de la canalizarea orașelor, la controalele sanitare efectuate asupra recoltelor, bacilii specifici acestor ape au fost absenți, ca urmare a faptului că recolta nu a venit în contact direct cu apa în timpul irigării, eliminându-se riscul poluării bacteriene.

Metoda irigării subterane se folosește totuși pe scară redusă, deoarece prezintă unele inconveniente cum sunt:

- costul ridicat al investiției pentru instalarea drenurilor și a canalelor de evacuare;
- necesitatea unor investigații speciale asupra condițiilor de sol în vederea instalării drenurilor;
- pericolul înfundării și colmatării conductelor;
- pericolul apariției unui proces de sărăturare secundară, datorită transportului activ de săruri din adâncime spre stratul arabil;
- necesitatea verificării calității apei folosite, deoarece prezența unei cantități mari de mâl în suspensie colmatează drenurile, îngreunează folosirea instalației și irigarea este neuniformă.

Regimul de irigare al culturilor de legume

Irigarea implică un ansamblu de măsuri tehnico-organizatorice, în vederea stabilirii riguroase a unui regim de irigare rațional, cu privire la evaluarea necesarului de apă, a mărimii și succesiunii aplicării udărilor în concordanță cu cunoașterea aprofundată a relațiilor sol-apă-plantă.

Factorii care concură la stabilirea regimului de irigare sunt: particularitățile biologice ale speciei, respectiv durata perioadei de vegetație, perioada de înființare a culturii, fazele critice pentru asigurarea cu apă; consumul sau evapo-transpirația potențială lunară pe perioada de vegetație; evaluarea cantității de apă necesară pentru aprovizionarea stratului activ de sol pe perioada de vegetație și lunar; constantele hidrofizice ale solului pe adâncimea stratului activ de sol.

Principalele *elemente ale regimului de irigare* sunt: norma de udare, numărul de udări, norma de irigare, momentul și durata aplicării udării, graficul udărilor.

Norma de udare reprezintă cantitatea de apă în m^3, care se administrează la o udare pentru o cultură pe suprafața de un ha, astfel ca umiditatea în stratul de sol luat în considerare să crească de la nivelul plafonului minim, până la capacitatea de câmp. Se calculează în funcție de cerințele plantelor legumicole față de umiditatea solului în diferite faze de vegetație (vezi subcapitolul 3.2.5), grosimea stratului de sol ce se udă și constantele hidrofizice ale solului.

Udarea își atinge scopul numai dacă se aplică înainte ca rezerva de apă din sol să scadă sub nivelul plafonului minim al umidității active și să nu depășească nivelul capacității de câmp pentru apă.

Atât deficitul cât și excesul de apă din sol sunt dăunătoare. Când cantitatea de apă este mică, plantele nu vegetează normal, iar dacă norma de udare depășește capacitatea de câmp pentru apă a solului, surplusul se infiltrează în adâncime, în straturile inferioare, provocând ridicarea nivelului pânzei freatice fără a fi în folosul plantelor.

Adâncimea de udare luată în calculul normei ține cont de specificul sistemului radicular al plantelor și variază în timpul perioadei de vegetație, fiind de peste 0,4-0,6 m la varză, ceapă, țelină și de 0,6-0,8 m la fasole, tomate, ardei, vinete, morcov și sfeclă. Mărimea normei de udare este direct proporțională cu această adâncime.

În funcție de specie, producțiile la hectar și regimul de precipitații, normele de udare la legume pot fi de 200-600 m^3 /ha. Când se efectuează irigări pentru răsărirea semințelor sau prinderea plantelor, se recomandă norme mai mici de udare.

Numărul udărilor este diferit cu specia (pretențiile față de apă; faza de vegetație) și tipul de sol (textură; rezerva de apa; temperatură), precipitațiile efectiv căzute în timpul perioadei de vegetație a culturii ce se iriga și rata evapotranspirației care depinde de gradul de acoperire a solului de

către cultură, de temperatură şi umiditatea atmosferică, ca şi de prezenţa şi intensitatea vânturilor.

Udările prea dese, uşoare (cu norme mici de udare), nu sunt în general recomandate.

Numărul de udări rezultă din raportul dintre norma de irigare şi norma de udare, variind în cazul culturilor legumicole între 2-3 şi 12.

Intervalul dintre udări, reprezentând timpul în zile în care se consumă norma de udare, depinde de numărul şi mărimea precipitaţiilor căzute. Precipitaţiile sub 10 l/m^2 pot amâna un udat cu 2-3 zile, iar cele care depăşesc 20 l/m^2 înlocuiesc un udat.

Intervalul de timp dintre două udări mai este influenţat de temperatura şi umiditatea atmosferică, frecvenţa şi intensitatea vânturilor, adâncimea pânzei de apă freatică, însuşirile hidrofizice ale solului.

Se apreciază că pentru a satisface, pe faze de vegetaţie, cerinţele plantelor, intervalul dintre udări la culturile de legume este de 7-8 zile pentru speciile cu consum mare de apă şi de 10-12 zile pentru cele cu cerinţe moderate.

Norma de irigare reprezintă cantitatea de apă ce se administrează unei culturi pe întreaga perioadă de vegetaţie şi rezultă din produsul între norma de udare şi numărul de udări. Valorile elementelor de bază ale regimului de irigare calculate în situaţia unui bilanţ hidrologic închis, fără aportul pânzei freatice, sunt prezentate în tabelul 4.6.1.5.

Momentul aplicării udărilor se stabileşte în funcţie de particularităţile biologice ale speciei, nivelul umidităţii solului, posibilitatea organizării udărilor conform planului de producţie. Aplicarea udărilor la momentul optim este o componentă de cea mai mare importanţă a regimului de irigare, iar pentru o apreciere corectă se impune cunoaşterea aprofundată a relaţiei apă-sol-plantă-atmosferă pentru fiecare situaţie dată (Ştefan V., 1981).

Prognoza şi avertizarea udărilor se poate face prin metode directe sau indirecte de control al umidităţii solului la intervale de o săptămână şi corelarea valorilor găsite cu cerinţele plantelor legumicole pentru apă pe faze de vegetaţie.

Dintre toate metodele cunoscute, s-a ajuns la concluzia că *„cea a bilanţului"* bazată pe relaţia dintre consumul de apă al plantelor şi cel rezultat prin evaporaţie, din evaporimetre, pare a fi cea mai indicată, răspunzând cerinţelor exploatării atât prin precizie cât şi prin operativitate. Totodată, aparatura utilizată este simplă, uşor de procurat, uşor de manipulat şi întreţinut.

Această metodă dă posibilitatea cunoaşterii efectului integrat al radiaţiei, vântului, temperaturii şi umidităţii relative a aerului asupra evapotranspiraţiei, factori climatici sub a căror influenţă se produce în principal şi consumul de apă al culturilor irigate.

Prognoza şi avertizarea cu ajutorul evaporimetrelor constau în principal în urmărirea consumului de apă al plantelor, în paralel cu înregistrarea consumului de apă prin evaporaţie, din evaporimetru. În condiţii de producţie, fiecare evaporimetru deserveşte o suprafaţă de 5000 hectare.

Concomitent se fac observaţii fenologice, măsurători biometrice, analize fizice şi chimice ale solului, înregistrări ale datelor climatice, calculul producţiilor etc.

Prognoza şi avertizarea udărilor au un caracter foarte complex, scopul principal fiind de a satisface în optim cerinţele de apă ale plantelor, în vederea obţinerii unei eficienţe maxime, la culturile irigate.

În general, irigarea trebuie să se aplice când umiditatea solului reprezintă mai puţin de 40% din capacitatea de câmp pentru apă a acestuia, pentru solurile cu textura medie şi de 60% pentru solurile nisipoase.

Stabilirea momentului aplicării udărilor se poate face şi prin aprecierea stării de hidratare a ţesuturilor frunzelor sau prin determinarea concentraţiei sucului celular din frunze. Creşterea acesteia între orele 10 şi 11, cu peste 10 % faţă de valorile normale, indică un deficit de apă şi necesitatea udării.

Tabelul 4.6.1.5

Regimul de irigare al culturilor
(după Dumitrescu M. şi Ianoşi S., 1973)

Cultura	Norma (mc/ha)		Număr de udări
	de irigare	de udare	
Tomate timpurii	2800	400	6-7
Tomate de vară	4000	400	8-10
Varză timpurie	2800	400	6-7
Cartofi timpurii	2400	400	5-6
Rădăcinoase	2800	400	6-7
Lucernă	4500	800	5-6
Conopidă	3500	500	6-7
Varza de toamnă	3500	500	6-7
Salata	1500	500	2-3
Spanac	1500	500	2-3
Ceapă	2000	400	4-5

Administrarea apei trebuie făcută în perioadele critice, când plantele o folosesc cel mai bine şi în corelaţie cu influenţa asupra calităţii producţiei.

Tomatele, ceapa, rădăcinoasele necesită un plafon ridicat al umidității pentru formarea și creșterea părților comestibile, în timp ce la maturarea acestora, acumularea de zaharuri și albuminoide se produce mai bine în condițiile reducerii rezervei de apă din sol, deci se recomandă întreruperea udărilor.

Castraveții au cerințe mari față de umiditate mai ales în perioada formării butonilor florali și de la înflorire la fructificare, când evaporația este maximă datorită frunzelor și fructelor cu suprafață mare.

Varza se udă mai ales în momentul învelirii căpățânilor, evitându-se alternarea excesului de apă cu seceta care produce crăparea acestora.

În general, nu se udă după: plantarea răsadurilor de ardei timp de 2 săptămâni pentru a determina o înrădăcinare mai profundă; îngroșarea tulpinilor de gulii și a rădăcinilor de morcovi și ridichi; înaintea recoltării fructelor coapte de tomate, deoarece excesul de apă produce crăparea acestora, deprecierea calității și scăderea capacității de păstrare.

Pentru o bună exploatare a sistemelor de irigare, este necesar ca, din timp, să se întocmească *graficul udărilor* (tabelul 4.6.1.6). Acesta are rolul distribuirii raționale a apei, pe toată perioada de vegetație și pe întreaga suprafață a fermei, în raport cu cerințele fiecărei culturi și cu regimul de precipitații din zonă.

Pentru stabilirea graficului udărilor este necesară calcularea debitului de apă necesar la o udare, pentru fiecare cultură în parte și pentru toate culturile ce urmează a se uda. În continuare, într-un sistem de coordonate, pe orizontală se înscriu epocile de udare pe luni și decade pentru fiecare cultură, iar pe verticală debitul pentru fiecare udare.

În cazul în care, în aceeași perioadă, se irigă mai multe culturi, debitul de udare pe întreaga unitate rezultă din cumularea debitelor culturilor respective, obținându-se astfel variația necesarului de apă în cursul perioadei de vegetație, pe unitate.

Pentru a nu perturba funcționarea sistemului de irigare, graficul de udare trebuie respectat cu strictețe, numai astfel se pot satisface cerințele pentru apă ale plantelor și eșalonarea programării udărilor în ordinea urgențelor dictate de specificul culturilor.

Factorii care influențează regimul de irigare

Solul influențează regimul de irigare prin compoziția sa mecanică și valoarea constantelor hidrofizice în stratul superficial al solului, pe o adâncime de 50 cm, unde este răspândită marea masă a rădăcinilor plantelor.

Tabelul 4.6.1.6

Graficul de udare al culturilor (după Dumitrescu M., Ianoşi S., 1973)

Nr. crt.	Specia cultivată	Suprafaţa cultivată	Norme de irigare mc/ha	Nr. udări	Debitul udărilor în l/s pe luni şi decade																					Durata udării (zile)
					Martie			Aprilie			Mai			Iunie			Iulie			August			Septembrie			
					I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	
1.	Tomate timpurii	20	2800	6-7	-	-	-	-	-	55,5	-	55,5	-	55,5	-	84	-	84	-	55,5	-	-	-	-	-	4
2.	Tomate vară	20	4000	8-10	-	-	-	-	-	-	55,5	55,5	-	55,5	-	55,5	-	84	84	84	55,5	55,5	-	55,5	-	4
3.	Varză timpurie	25	2800	6-7	-	-	52	52	-	-	-	104	104	35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
4.	Cartofi timpurii	25	2400	5-6	-	-	15-14	70	70	70	-	104	104	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
5.	Morcovi	10	2800	6-7	-	-	-	-	70	70	-	-	130	-	70	-	-	-	-	-	70	-	70	-	-	2
6.	Lucernă	30	4500	5-6	-	-	55,5	84	55,5	-	-	-	-	-	-	150	-	150	150	50	-	50	-	-	-	5
7.	Conopidă de toamnă	(30)	3500	6-7	-	-	-	-	-	130	-	-	-	-	-	66	84	-	-	84	-	84	84	100	-	5
8.	Varză de toamnă	(35)	3500	6-7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	66	84	-	84	84	-	84	84	-	100	-	6
9.	Verdeţuri	(20)	2000	4-5	-	55,5	55,5	55,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	55,5	55,5	-	4
10.						55,5	163,0	261,5	195,5	325,5	55,5	319,0	238,0	146,0	136,0	439,5	84,0	402,0	238,0	273,5	209,5	273,5	209,5	311,0	-	10

$$Q(l/s) = \frac{m \cdot s}{3{,}6 \cdot t \cdot T};$$

Q= debitul de udare în l/s; *s = suprafaţa culturii de udat în ha*

m = norma de udare în mc/ha *t = durata de lucru pe zi în ore;* *T = durata udării în zile*

În acest strat, pentru solurile mijlocii, poate fi reținută o cantitate de 1600-1800 m^3/ha apă provenită indiferent din ce sursă (precipitații sau irigare). După Laumonnier, 1962 (citat de Chilom Pelaghia, 2002), pe solurile grele cantitatea de apă provenită din precipitații este păstrată în proporție mai mică (10,2%) față de cea de pe solurile afânate (21,9%). În același timp, în solurile tasate cantitatea de apă ce se pierde prin evaporare este foarte mare în comparație cu solurile afânate.

Apa freatică reprezintă unul dintre cei mai importanți factori ce influențează regimul de irigare și trebuie să se cunoască dinamica ei, chimismul, sursa de alimentare și drenajul acesteia, în vederea amenajărilor pentru irigare.

Apa freatică influențează favorabil regimul de irigare, atunci când nu are un conținut ridicat de săruri, care să provoace salinizarea și când nu este în exces, ca să provoace înmlăștinirea. Pentru evitarea apariției acestor fenomene, se recomandă ca în solurile destinate culturilor legumicole, apa freatică să se găsească la adâncimea de 3-5 m. De asemenea, dacă apa freatică este prea la suprafață, influențează negativ încălzirea solului.

Solul poate fi aprovizionat cu apă din pânza freatică, de jos în sus, iar cantitatea de apă diferă în funcție de adâncimea ei și tipul de sol (tabelul 4.6.1.7).

Tabelul 4.6.1.7

Cantitatea de apă freatică cu care se aprovizionează solurile destinate culturilor legumicole – m^3/ha (după Șarov A.I., citat de Caraiani I. și colab., 1969)

Categoria de sol	Adâncimea apelor freatice		
	0,5 - 1,0 m	1,0 - 1,5 m	1,5 - 2,0 m
Ușoare, nisipo-lutoase	600 - 900	-	-
Ușoare, luto-nisipoase	700 - 1000	500 - 700	-
Mijlocii, luto-nisipoase	900 - 1200	600 - 900	500 - 600
Grele, luto-argiloase	1200 - 1600	800 - 1200	400 - 800
Argiloase	1500 - 2000	1000 - 1500	500 - 800

Factorii climatici – în special temperatura, regimul de precipitații și vânturile, influențează puternic regimul de irigare.

În zonele mai răcoroase, cu precipitații mai abundente, procesul de evapo-transpirație este mai lent, cu pierderi de apă mai mici, ca atare normele de udare, numărul de udări, ca și normele de irigare vor fi mai mici.

Specificul biologic al plantelor influențează unele componente ale regimului de irigare prin gradul de dezvoltare a sistemului radicular, valoarea coeficientului de transpirație, potențialul productiv (vezi subcapitolul 3.2.5).

Gradul de dezvoltare al sistemului radicular, precum şi modul de repartizare a lui în stratul activ al solului, care este considerat a fi pe o adâncime de 40-50 cm, determină randamentul aprovizionării cu apă, pentru majoritatea speciilor legumicole.

Consumul de apă al plantelor legumicole este foarte diferit în funcţie de producţiile realizate în corelaţie cu sistemul de cultură (tabelul 4.6.1.8). Cu cât producţia este mai mare cu atât consumul de apă pe tona de produs este mai mic, în funcţie de specia legumicolă.

Tabelul 4.6.1.8

Variaţia cantităţii necesare de apă în funcţie de producţia obţinută la unitatea de suprafaţă (după Petrov, 1952)

Cultura	Producţia (t/ha)	Cantitatea de apă necesară	
		Pe sezon m^3/ha	Pentru 1 tonă (m^3)
Varză târzie	15	2400	160
	40	4000	100
	60	4500	75
	120	4800	40
Varză timpurie	15	2100	130
	30	3000	100
	40	3200	80
	60	3600	60
Cartof	12	2400	200
	20	3200	160
	30	3900	130
	40	4400	110
	60	4500	75
Morcov	20	2400	120
	40	3600	90
	60	4200	70
	90	4500	50
Castravete	10	2400	240
	40	3600	90
	50	4000	80
Sfeclă roşie de masă	20	2400	120
	40	3600	90
	50	4000	80
Tomate	15	2100	140
	25	3000	120
	40	3200	80

Calitatea apei folosită la irigarea culturilor are un rol determinant, exercitând o mare influenţă asupra proprietăţilor chimice ele solului şi

gradului de fertilitate al acestuia. Mai importante printre elementele de apreciere a calității apei sunt:

- *conținutul în săruri solubile* care poate ridica concentrația soluției solului în anumite elemente, peste limita admisibilă, provocând perturbări în absorbția substanțelor nutritive. Valorile acestui parametru sunt diferite în funcție de tipul de sol (4-8 g/l la solurile nisipoase, permeabile și maximum 0,8-1 g/l în solurile mai grele, puțin permeabile).

Natura sărurilor pe care le conține apa de irigare determină în mare măsură comportarea diferită a plantelor legumicole față de concentrația apei în săruri (tabelul 4.6.1.9). În general, sărurile acide de calciu și magneziu sunt folositoare pentru că împiedică sărăturarea solului, pe când cele alcaline de sodiu și potasiu sunt dăunătoare.

Tabelul 4.6.1.9

Toleranța unor plante legumicole față de concentrația în săruri a apei de irigare
(după Dumitrescu M., 1998)

Toleranță și efecte	Plantele tolerante
Mica: producția scade brusc. Unele culturi pier la un grad de salinitate de 0,1-0,4%.	- fasolea, cartofii, morcovii, castraveții, usturoiul
Medie: suportă un grad de salinitate de 0,4-0,6%. Scade calitatea și cantitatea producției.	- tomatele, ceapa, ridichile de iarnă
Mare: rezistă până la un grad de salinitate de până la 0,7-1,2%. În cazul sulfaților concentrația poate fi mai mare. Scade cantitatea și calitatea producției.	- pepenii verzi, dovleceii, pătlăgelele vinete, ardeii

- *temperatura apei de irigat* influențează temperatura solului și desfășurarea proceselor chimice și fiziologice la nivelul rădăcinilor. Se recomandă ca la irigarea culturilor de legume să se folosească apă mai caldă (15-20°C toamna), iar în sere și solarii apa trebuie să fie neapărat la temperatura mediului;
- *gradul de aerisire* se asigură prin alegerea sursei de apă și a metodei de irigare. Această însușire a apei de irigat este deosebit de importantă mai ales în sistemele de cultură fără sol.

Apa de irigat nu trebuie să conțină particule de aluviuni mai mari de 0,10 – 0,15 mm, care pot provoca procese de colmatare.

George J., Rutland D. și Byrnes B.H. (1994) clasifică apa pentru irigații la culturile agricole după următorii parametrii:

- concentrația ionilor de hidrogen (pH);
- parametrii salinității: salinitatea reziduală, sărurile minerale dizolvate (cloruri, sulfați, sodiu), capacitatea de absorbție a solului (indicele SAR) și carbonatul de sodiu rezidual (indicele CSR);

- parametrii chimici (metale grele toxice sau periculoase);
- parametrii microbiologici.

În urma studiilor efectuate conform STAS-urilor aprobate de către Ministerul Agriculturii, Alimentației și Pădurilor, Consiliul Național al Apei și Ministerul Sănătății din România, autorii menționați recomandă limitele admisibile pentru parametrii de apreciere ai apei de irigat în țara noastră.

În funcție de concentrația ionilor de hidrogen, apa pentru irigație la culturile de câmp este considerată: neutră (pH = 6,5-7,2); slab acidă (pH = 5,5-6,4) și slab alcalină (pH =7,3-8,6).

În funcție de salinitatea reziduală, conținutul în cloruri și sulfați și indicele CSR (tabelul 4.6.1.10) apa pentru irigat se diferențiază în următoarele patru clase:

- C_1 (salinitate reziduală redusă) - apa folosită pe majoritatea tipurilor de sol și pentru cea mai mare parte din plantele cultivate.
- C_2 (salinitate reziduală moderată) - apa folosită pe soluri permeabile și la plante cu toleranță medie la salinitate.
- C_3 (salinitate reziduală ridicată) - apa folosită numai pentru spălatul și drenajul pe soluri permeabile și la plante cu toleranță la salinitate.
- C_4 (salinitate reziduală foarte ridicată) - apa folosită, spălatul și drenajul pe solari permeabile și la plantele foarte tolerante la salinitate.

Tabelul 4.6.1.10

Clase de salinitate (indice-CSR)

Denumirea parametrului	Clasc de salinitate				Metode de lucru
	C_1	C_2	C_3	C_4	
Săruri reziduale mg/dm^3 max.	160	500	1,500	3,250	
Indice CSR m.echiv./dm^3	0,63	1,25	1,90	2,50	
Cloruri (Cl^-) mg/dm^3 max.	40	120	370	810	STAS 8663-70
Sulfați ($SO^{2-}4$) mg/dm^3 max.	100	320	1,000	2,200	STAS 8601-70
Conductivitate electrică la 25°C, S/cm, max.	0,25	0,75	2,25	5,00	STAS 7722-84

În funcție de indicele SAR, de coeficientul în sodiu, calciu și magneziu, fiecare clasă de salinitate este clasificată în 5 subclase de alcalinitate (tabelul 4.6.1.11):

- S_1 (alcalinitate redusă) - apa folosită pe majoritatea tipurilor de sol;
- S_2 (alcalinitate moderată) - apa folosită pe soluri permeabile pentru spălare și drenaj;
- S_3 (alcalinitate ridicată) - apa folosită pe soluri permeabile pentru spălare și drenaj, cu amendamente organice și minerale.

Tabelul 4.6.1.11

Subclase de alcalinitate (indice –SAR)

Parametrii	Clase de salinitate					Metode
	Subclase de alcalinitate	C_1	C_2	C_3	C_4	
Indice SAR	S_1	8,2	6,1	4,0	2,5	
max.	S_2	15,3	12,2	9,0	6,7	
	S_3	22,5	18,3	14,0	11,0	
	S_1	47	120	215	240	STAS 8292-70
	S_2	48	145	340	520	STAS 8292-70
	S_3	50	150	400	750	STAS 8292-84

Ţinând cont de parametrii chimici referitori la conţinutul solului în metale grele (tabelul 4.6.1.12), normele de irigare, condiţiile climatice şi textura solului, apa pentru irigare este clasificată în două tipuri:

- I pentru norme mari de irigare, folosită în areale aride şi soluri cu textură mijlocie;
- II pentru norme reduse de irigare, pe soluri umede şi cu textură uşoară.

Tabelul 4.6.1.12

Parametrii chimici

Denumirea parametrului	Tipul		Metode
	I	II	
	Concentraţia max. admisă mg/dm^3		
1	2	3	4
Aluminiu	5.0	20.0	STAS 9411-83
Arsenic	0.1	2.0	STAS 7885-67
Beriliu	0.1	0.5	
Brom	0.75	2.0	
Cadmiu	0.01	0.05	STAS 7852-80
Cianură	0.2	0.2	STAS 7685-79
Cobalt	0.05	5.0	STAS 8288-69
Crom (Cr^{6+})	0.1	1.0	STAS 7884-67
Cupru	0.2	5.0	STAS 7795-80
Fier	1.0	5.0	STAS 8634-70
Flor	1.0	5.0	STAS 8910-71
Litiu	2.5	2.5	
Mangan	0.2	3.0	STAS 8662-70
Molibden	2.0	0.05	
Mercur	0.02	0.05	STAS 8045-79
Nichel	0.2	2.0	STAS 7987-67
Plumb	2.0	5.0	STAS 8637-79

Tabelul 4.6.1.12 (continuare)

1	2	3	4
Seleniu	0.02	0.05	
Sulfuri şi hidrogen sulfurat (H_2S)	0.1	0.5	STAS 7510-66
Vanadiu	0.1	1.0	
Zinc	2.0	10.0	STAS 8314-69
Pesticide organohalogene	0	0	

Apreciată după parametrii microbiologici, apa pentru irigare la culturile agricole este clasificată în trei categorii (tabelul 4.6.1.13):

- M_1 - folosită pe toate solurile şi la toate plantele;
- M_2 - folosită pe toate solurile şi la toate plantele cu excepţia solurilor foarte permeabile. De asemenea, se exclude folosirea apei din această categorie în cazul legumelor destinate consumului în stare proaspătă, a celor păstrate prin congelare sau murare şi la care nu s-au făcut tratamente termice pentru păstrare;
- M_3 - folosită numai pe terenurile la care nivelul freatic este situat la mai mult de 4 m adâncime şi la culturile ale căror producţii sunt tratate termic industrial.

Tabelul 4.6.1.13

Parametrii microbiologici

Parametrii	Categoria			Metoda
	M_1	M_2	M_3	
Total coli bacterii nr/dm^3	max.100	peste 100.... 100,000	peste 100,000....z 10,000,000	STAS 3001-83
Coli bacterii fecale nr/dm^3	absent	max.10,000	peste 100,000.... 1,000,000	STAS 3001-83
Streptococi fecali nr/dm^3	absent	max.10,000	peste 100,000.... 1,000,000	STAS 3001-83
Salmonella	absent/1,000 cm^3	absent/300 cm^3	absent/100 cm^3	

Sursa de apă pentru irigat

Pentru a fi corespunzătoare irigării culturilor de legume, sursa de apă trebuie:

- să aibă un debit minim care să asigure consumul de apă al plantelor chiar în perioadele când au cerinţe mai mari şi udarea întregii suprafeţe cultivate. Trebuie ţinut cont de faptul că necesitatea de irigare a culturilor de legume cultivate în câmp este mai mult sau mai puţin constantă în fiecare an;
- să furnizeze o apă cu însuşiri fizico-chimice corespunzătoare irigării culturilor de legume.

Tabelul 4.6.1.14

Sursa de apă pentru irigarea legumelor (după Maier I., 1969)

Sursa de apă	Aspecte pozitive	Aspecte negative
Apa de ploaie	- bine aerisită - nu conţine calcar - conţine N – amoniacal - este bună pentru toate speciile	- nu poate fi folosită decât în foarte mică măsură, în afara perioadei cu precipitaţii
Apa de izvor	- conţine numeroase elemente minerale (în funcţie de rocile pe care le traversează) care pot contribui la ridicarea fertilităţii solului	- este rece; - lipsită de aer; - când conţine prea multe elemente minerale devine nocivă
Apa de puţ	- se poate folosi la irigat după ce a stat câteva zile în bazine pentru ca temperatura să se ridice la nivelul mediului	- este rece; - insuficient aerată; - adesea cu conţinut prea ridicat în săruri minerale
Apa curgătoare	- suficient de caldă; - suficient de aerată; - conţinut mediu în săruri minerale	- poate fi utilizată numai dacă nu are reziduuri industriale nocive (calciu, magneziu, potasiu)
Apă din lacuri de acumulare, bazine de retenţie	- conţine substanţe organice în descompunere; - conţine suficiente substanţe minerale; -are temperatura apropiată solului	- mai puţin aerisită
Apa din bălţi	- conţine foarte multe substanţe minerale în descompunere; - are temperatura ridicată	- insuficient aerisită - are reacţie slab acidă şi trebuie neutralizată cu Ca
Apa din drenaj	- asemănătoare cu apa de izvor; - conţine o cantitate mai mare sau mai mică de elemente minerale în funcţie de fertilitatea solului şi îngrăşămintele aplicate; - poate fi colectată în bazine şi neutralizată în perioada cu lipsă de precipitaţii	- asemănătoare apei de izvor
Apa industrială	- cele provenite de la fabricile de amidon, de pielărie, tăbăcării, sunt foarte avantajoase deoarece conţin reziduuri organice, care îngraşă solul. Eventual, înainte de folosire, poate fi purificată de substanţe nocive.	- de la industria chimică petrolieră nu se recomandă decât după purificare.

Ţinând cont de toate condiţiile de calitate pe care trebuie să le îndeplinească apa pentru irigat se vor alege cu atenţie sursele corespunzătoare, acestea fiind diferite şi nu întotdeauna corespunzătoare (tabelul 4.6.1.14).

Apa pentru irigare mai poate să provină din: reţeaua de alimentare cu apă a localităţilor şi cu anumite restricţii şi după analize de laborator, mai pot fi folosite şi apele „uzate" de la canalizarea oraşelor.

În alegerea sursei de apă pentru irigat, criteriul economic joacă un rol foarte important. Astfel, investiţiile mari pentru extragerea, acumularea, conducerea apei de la sursă pe suprafeţele irigate limitează folosirea apei pentru irigare pe suprafeţe mai mari şi la debite acoperitoare.

Costurile pentru procurarea apei pentru irigat variază foarte mult şi pot fi împărţite în două categorii: costul iniţial al instalaţiei şi echipamentului şi costurile legate de extragerea şi distribuţia apei până la plantă.

Cheltuielile iniţiale sunt mari, atunci când se folosesc foraje de mare adâncime sau când sunt necesare pompe de mare putere. Când apa pentru irigat este obţinută din puţuri (forări) de mică adâncime, din izvoare, sau lacuri cu sau fără baraje de acumulare, cheltuielile iniţiale, raportate la unitatea de suprafaţa irigată, sunt mai reduse.

La irigarea culturilor legumicole, atât organizarea sistemului într-o anumită zonă, cât şi alegerea sursei de apă pentru irigat trebuie să ţină neapărat seama de reglementările definite de stat în acest domeniu.

4.6.2. FERTILIZAREA CULTURILOR LEGUMICOLE

PELAGHIA CHILOM

Intensivizarea producţiei legumicole presupune folosirea într-un grad ridicat a tehnologiilor moderne şi în special a utilizării îngrăşămintelor.

Folosirea îngrăşămintelor urmăreşte:

- menţinerea şi creşterea fertilităţii solului;
- menţinerea potenţialului productiv al plantelor cu sporirea cantitativă şi calitativă a producţiilor;
- obţinerea de producţii timpurii şi realizarea de venituri substanţiale.

Utilizarea excesivă a fertilizării sau aplicarea necorespunzătoare determină poluarea solurilor, a apei freatice şi a produselor, ducând la scăderea cantitativă şi calitativă a producţiilor.

Aplicarea îngrăşămintelor la culturile legumicole trebuie să se facă pe baza cunoaşterii amănunţite a principiilor nutriţiei minerale.

Noţiunea de îngrăşăminte, în sens agronomic, reprezintă ansamblul substanţelor minerale sau organice, simple sau complexe, naturale sau obţinute pe cale de sinteză, care se aplică sub formă solidă sau lichidă, în sol, la suprafaţa lui sau pe plantă, pentru completarea necesarului de ioni nutritivi şi astfel, pentru îmbunătăţirea condiţiilor de creştere şi dezvoltare a plantelor agricole, a facilităţii descompunerii resturilor organice, a intensificării activităţii microbiologice şi a ridicării stării generale de fertilitate a

solului, în scopul sporirii producției vegetale din punct de vedere cantitativ și calitativ și cu o perturbare minimă sau deloc a mediului ecologic.

Îngrășăminte folosite în legumicultură

Legumicultura, prin diversitatea de specii, sisteme și forme de cultură, necesită folosirea unui sortiment variat de îngrășăminte.

Clasificarea îngrășămintelor:

Îngrășăminte organice - care provin din diferite produse reziduale naturale, de origine organică, prin prelucrare - compostare, în sistem gospodăresc sau industrial.

Acestea se împart în:

- *îngrășăminte de origine locală*: gunoiul de grajd, mrania, urina și mustul de grajd, gunoiul artificial, paiele, composturile (gunoi de grajd + superfosfat; gunoi de grajd + turbă + îngrășăminte minerale; gunoi menajer), turba, gunoiul de păsări, fecalele, apele uzate etc. Gunoiul de grajd conține în medie: 0,5% N; 0,25% P_2O_5; 0,6% K_2O; 0,6% CaO; 20% materie organică;
- *îngrășăminte organice verzi* – sunt reprezentate în principal de culturi cu vegetație rapidă care se încorporează în sol, cu scopul ameliorării fertilității lui.

Îngrășămintele verzi protejează și ameliorează structura solului prin acoperirea rapidă cu vegetație ce asigură absorbția nitraților, evitând levigarea acestora și contribuind la protecția împotriva eroziunii. Rădăcinile divizează (granulează) solul și formează humusul acolo unde ele mor. Favorizează nu numai nutriția plantelor de cultură, prin eliberarea rapidă a elementelor minerale ușor asimilabile, ci și reorganizarea în toamnă a elementelor nutritive mineralizate în timpul verii. Extrag din sol compușii mai greu solubili, ca cei ai fosforului, iar prin descompunerea țesuturilor lor cliberează și pun la dispoziția culturilor acești compuși. Leguminoasele, cultivate ca îngrășământ verde, îmbogățesc solul în azot organic, sintetizat de către *Rhizobium* în nodozitățile lor.

Îngrășămintele verzi ușurează tehnica de încorporare în sol a paielor, favorizând umezirea lor (frunzele provoacă formarea de rouă) și furnizează microorganismelor substanțele zaharoase solubile și azotul deficitar din paie. Se efectuează una sau două culturi anual, în funcție de specia utilizată, ritmul de vegetație și scop.

Se folosesc *muștarul alb* (10-15 kg sămânță/ha), *ridichioara* (ridichea chinezească, soiurile Siletta și Clovis) cu o creștere foarte rapidă (10-20 kg sămânță/ha), amestecul de mazăre + măzăriche + bobușor (¼ + ¼ + ½

= 180 kg sămânță/ha), rapița - soiurile Navetta -15 kg sămânță/ha și Colza (Liho) – 4 kg sămânță/ha, hrișca (50 kg sămânță/ha). Se mai pot folosi: lupinul, trifoiul, sulfina etc., în diferite combinații.

O sursă foarte importantă de material organic o constituie și resturile vegetale ale culturilor, care trebuie să fie sănătoase și care se toacă mărunt, încorporându-se în sol, toamna.

Îngrășăminte chimice

Se obțin în urma prelucrării prin procedee fizice sau chimice a unor produse de natură anorganică.

În funcție de tipul și numărul elementelor nutritive pe care le conțin, acestea se împart în șase grupe: îngrășăminte simple azotoase, fosfatice, potasice; îngrășăminte complexe binare și ternare (tabelul. 4.6.2.1); îngrășăminte lichide complexe cu macro și microelemente (tabelul. 4.6.2.2).

Tabelul 4.6.2.1

Îngrășăminte chimice utilizate în legumicultură

(după Davidescu Velicica, 1997)

Denumirea îngrășămintelor	Conținutul în s.a. (%)			Doza utilizată (kg/ha) pentru cultura în:		
	N	P_2O_5	K_2O	câmp	solarii	sere
1	2	3	4	5	6	7
ÎNGRĂȘĂMINTE SIMPLE (AZOTOASE)						
Azotat de amoniu $^{0;X}$ (NH_4NO_3)	33-35	-	-	300-600	350-500	400-1000
Azotat de sodiu ^{X}($NaNO_3$)	1+16	-	-	200-400	250-500	-
Sulfat de amoniu $^{0;X}$($NH_4)_2SO_4$	21	-	-	100-150	100-150	200-500
Uree ^{X} $Co(NH_2)_2$	46,6	-	-	100-150	100-150	100-200
ÎNGRĂȘĂMINTE SIMPLE (FOSFATICE)						
Superfosfat simplu 35-45% $Ca(H_2PO_4)_2 \cdot H_2O$	-	16-22	-	300-500	300-500	800-1200
Superfosfat concentrat ^{xx} 80-90% $Ca(H_2PO_4)_2 \cdot H_2O$	-	38-50	-	350-500	150-175	350-450
Făină de oase^{x} $Ca_3(PO_4)_2$	-	15-34	-	-	300-400	500-600
Făină de fosforită (activată)	-	20-30	-	500-750	-	-
ÎNGRĂȘĂMINTE SIMPLE (POTASICE)						
Clorură $^{+X}$de potasiu (KCl)	-	-	58-62	150-200	-	-
Sare potasică	-	-	38-44 20-40	200-250	-	-
Sulfat de potasiu $^{+X}$ K_2SO_4	-	-	48-54	200-250	250-300	250-400
ÎNGRĂȘĂMINTE COMPLEXE – BINARE						
Complex I ^{0x} (fosfat diamoniacal)	21	54	-	200-300	150-200	250-300
Complex II ^{0x} (fosfat diamoniacal + azotat)	16	48	-	350-400	200-300	300-500

Tabelul 4.6.2.1 (continuare)

1	2	3	4	5	6	7
Fosfat uree[+]	17	44	-	200-300	150-300	200-400
L-110 (acid fosforic şi amoniac)[+10]	10	10	-	200-1600	800-1600	-
L-120 (acid fosforic şi amoniac)[+]	10	8,7	-	600-1200	600-1200	-
L-210 (acid fosforic şi amoniac)[+]	20	4,3	-	600-1200	600-1000	0
L-310 (acid fosforic şi amoniac)[xxx] (L-110 la L-310, pe suport organic)	30	10	-	500-1000	500-1000	0
ÎNGRĂŞĂMINTE COMPLEXE – TERNARE						
Complex III Nitrofoska	13	27	13	300-500	300-400	350-500
Cristalin I [x]	10	5	20	-	-	300-400
Cristalin II [x]	16	10	18	-	-	400-450
Complex III [0x] cu KCl	9,9	28,3	27,6	100-250	150-300	200-400
Complex III 2-1-1 [0x]	20,7	11,5	12,3	150-300	250-350	250-400
Complex III 1-1-1 [0x]	16,6	17,0	16,48	200-300	150-300	200-400
L-121 (acid fosforic, amoniac, CIK)[+]	10	9	8	500-1200	500-1000	-

[0)] Se aplică odată cu lucrările pentru pregătirea patului germinativ;

[+)] Se aplică ca şi îngrăşământ de bază, odată cu arătura adâncă;

[x)] Se aplică în sol în timpul perioadei de vegetaţie.

Tabelul 4.6.2.2

Îngrăşăminte lichide complexe* utilizate în legumicultură

(după Davidescu D. şi colab., 1992)

Denumirea îngrăşământului	Conţinut în s.a. g/l										Doza folosită, l/ha la culturile în:		
	Macroelemente				Microelemente						câmp	solarii	sere
	N	P_2O_5	K_2O	MgO	Fe	Cu	Zn	Mo	B	S			
C - 011	-	120	120	-	-	-	-	-	-	-	-	5-15	5-50
C - 141	40	160	40	-	-	-	-	-	-	-	-	5-15	5-20
C - 411	160	40	40	-	-	-	-	-	-	-	-	5-15	5-20
C - 313	110	30	110	10	-	-	-	-	-	-	-	5-15	5-20
Wuchsal	7	7	5	-	0,14	0,14	0,14	0,28	0,14	1	-	25-50	25-50
Greenzit 2748	2,5	2,5	2,5	3	3	1,5	3	-	0,2	-	5-10	5-15	5-15
F - 011	-	130	130	-	0,4	0,06	0,06	0,12	0,2	0,3	5-10	5-15	5-50
F - 141	35	200	40	-	0,4	0,06	0,06	0,12	0,2	0,3	5-15	5-15	5-50
F - 411	180	35	40	-	0,4	0,06	0,06	0,11	0,2	0,3	5-15	5-15	5-50
F - 213	80	130	40	0,4	0,4	0,06	0,06	0,12	0,2	0,3	5 - 1 5	5-15	5-50
Complex fluid	12	4	6	-	-	-	-	-	-	-	5-20	5-20	-
Folifag	75	60	48	0,1	0,1	0,02	0,08	0,01	0,15	0,5	5-10	5-15	5-50

**) Se aplică extraradicular în 3-4 reprize în timpul perioadei de vegetaţie, întotdeauna pe terenuri fertilizate de bază cu gunoi de grajd: 20-30 t/ha (câmp), 40-60 t/ha (solarii), 80-100 t/ha (sere).*

Îngrăşămintele complexe tip Cristalin se recomandă mai ales în culturi protejate şi forţate şi se aplică, de obicei, odată cu apa de irigat. În acelaşi mod se recomandă a se aplica şi îngrăşămintele tip C.

Îngrăşămintele foliare se aplică în mai multe reprize, extraradicular, odată cu tratamentele fitosanitare, în toate sistemele de cultură, în concentraţii de 0,2 – 1,5% şi o cantitate de produs industrial de 5 - 10 l/ha. Se diluează în aproximativ 500-1000 l apă, în funcţie de specie, faza de vegetaţie, tipul de fertilizant şi mijloacele de aplicare.

Pentru o bună fertilizare a culturilor legumicole se iau în considerare următoarele aspecte:

- cantitatea de elemente extrase din sol în vederea realizării producţiilor conform potenţialului productiv al specici şi cultivarului (tabelul 4.6.2.3);
- însuşirile fizico-chimice ale solurilor şi potenţialul lor de fertilitate (tabelul 4.6.2.4);
- coeficientul de folosire de către plante a elementelor fertilizate din tipurile de îngrăşăminte utilizate (tabelele 4.6.2.5 şi 4.6.2.6);
- specificul biologic şi ecologic al plantelor şi tehnologia aplicată.

O modalitate simplă de calculare a dozelor de îngrăşăminte (Q) se face, folosind formula:

$$Q = \frac{\text{Csp. x Pp x 100}}{C_o u}, \text{ în care :}$$

Q este doza de îngrăşământ la hectar (în kg s.a.);

Csp = consumul specific, kg.s.a. /t.produs;

Pp = producţia planificată (t/ha);

$C_o u$ = coeficientul mediu de utilizare a îngrăşământului aplicat.

Conţinutul solului în substanţe nutritive se stabileşte pe baza cartării agrochimice a fiecărei sole din asolamentul unităţii legumicole. Alături de cartare se întocmesc şi hărţile agrochimice, lucrări care se execută odată la patru ani, deoarece, prin lucrările de tehnologie se modifică o serie de însuşiri ale solului.

Prin analizele agrochimice se determină: pH-ul, humusul, fosforul solubil, azotul total, potasiul solubil şi gradul de saturaţie în baze.

Unitatea analitică după care se ridică probe de sol este cuprinsă între 0,5 şi 2,0 ha.

Tabelul 4.6.2.3

Elementele nutritive extrase din sol de către unele specii legumicole

Specia cultivată	Producția (t/ha)	Substanțe nutritive extrase din sol (kg s.a./ha)				
		N	P_2O_5	K_2O	CaO	MgO
Ardei	20	105	35	80	16	20
Bob	1,6	66,4	22,5	18	-	-
Castraveți	25	60	40	80	27	-
Conopidă	25	110	100	130	40	30
Ceapă pentru bulbi	25	75	28	120	45	-
	30	90	37	120	-	-
Fasole de grădină	8	80	20	19	-	-
	10	60	30	40	20	10
Mazăre de grădină	10	55	27	32	15	8
Morcov	20	66	19	82	96	3,3
	25	80	30	120	100	-
Păstârnac	15	100	65	200	100	-
Ridichi de lună	8	40	20	40	25	-
	10	50	18	51	32	22
Ridichi de iarnă	20	120	62	99	45	20
Salată	20	52	18	78	30	12
	25	55	25	110	35	15
Spanac	15	75	30	65	30	-
	20	100	35	80	40	-
Sparanghel	8	96	25	81	60	32
Sfeclă roșie	25	120	53	188	-	-
	30	110	43	143	65	-
Tomate timpurii	40	104	28	144	16	24
Tomate vară-toamnă	45	84	20	73	23	27
Tomate pt. industrializare	45	168	22	110	32	23
Varză de toamnă	50	150	50	250	200	15
	60	198	72	264	42	18
	70	230	88	311	-	-
Revent	10	32	12	62	50	-

În sere și solarii, pentru stabilirea fertilizării de bază, probele de sol, pentru analizele agrochimice, se recoltează între cele două cicluri de producție, cu 2-3 săptămâni înaintea defrișării culturii premergătoare, iar unitatea analitică este traveea sau multiplul acesteia – pentru sere și tronsonul sau multiplul acestuia – pentru solarii.

Pentru fertilizarea fazială, probele de sol se recoltează la 35-45 zile de la plantare și apoi la 15 zile de la aplicarea ultimei fertilizări (Davidescu Velicica 1997).

Tabelul 4.6.2.4

Principalele însuşiri fizico-chimice ce influenţează potenţialul de fertilitate a solurilor şi eficienţa productivă a plantelor legumicole (după Davidescu D. şi colab., 1992)

Specificare		Valori optime	
		culturi în câmp	sere; solarii
Reacţia solului		6,3-7,2	5,5-7,5
Grad de saturaţie în baze (%)		> 75	>75
Capacitatea totală de schimb cationic (ml/100 g)		15-25	20-40
Conţinutul de azot total (%)		0,25-0,35	0,30-0,50
Conţinutul de humus (%)		4-6	6-8
Conţinutul de Na^+ din T (%)		5-12	12
Salinitate ppm		100	300
Conţinutul de fosfor potenţial asimilabil (ppm)		40-60	60-80
Conţinutul de potasiu potenţial asimilabil (ppm)		200-400	600
Adâncimea profilului de sol (cm)		>80-100	>60-80
Textura solului	(%) argilă	10-15	15-20
	(%) praf	13-22	15-20
Porozitate totală (%)		40-50	60-70
Porozitate de aeraţie (%)		15-30	25-35
Densitate aparentă (g/cm^3)		1,2-1,3	1,2-1,3
Regim hidric		percolativ	repetat percolativ

Tabelul 4.6.2.5

Coeficientul mediu de folosire în primul an a gunoiului de grajd, azotului, fosforului şi potasiului din îngrăşăminte chimice (%)

Elementul nutritiv	Coeficientul pentru gunoiul de grajd				Media	Coeficientul pt. îngrăşăminte chimice
	Wagner	Schultz	Scheidwind	V.I.U.A.A.		
N	20,0	24,2	38,5	21,59	20-25	40-70
P	42,4	16,5	27,37	28,30	30-35	12-40
K	85,0	28,4	62,67	76,00	65	48-85

Tabelul 4.6.2.6

Reducerea dozelor de îngrăşăminte chimice în funcţie de aportul gunoiului de grajd de provenienţă mixtă (după Mihalache M. şi colab., 1985)

Gradul de fermentare	Momentul aplicării	Kg. S.s. / 1 t gunoi aplicat		
		N	P_2O_5	K_2O
Semifermentat	La cultura premergătoare	0,75-1,0	1,5	2,00
	În anul culturii	1,50-2,0	2,5	3,50
Proaspăt	La cultura premergătoare	0,50	0,75	1,00
	În anul culturii	1,00	1,25	1,75

Pentru o apreciere cât mai corespunzătoare a nevoilor plantelor față de elementele nutritive, nu sunt suficiente analizele solului ci trebuie stabilite prin *diagnoză foliară* sau *diagnoză peţiolară* elementele prezente în plante (macro şi microelemente), iar pe baza rezultatelor analizelor să se intervină la timp, înainte de a se declanşa un dezechilibru nutritiv.

Diagnoza foliară (peţiolară) este o metodă mai eficientă de stabilire a dinamicii acumulării elementelor nutritive în diferitele organe ale plantelor: frunze, peţioli etc. (tabelul 4.6.2.7).

Tabelul 4.6.2.7

Părţile din plantă şi epoca de recoltare a probelor de organe vegetative la diferite grupe de plante în vederea efectuării diagnozei
(după Davidescu Velicica, 1997)

Grupa	Planta	Momentul ridicării probei	Partea din plantă	Mărimea probei
Leguminoase	mazăre	3-6 frunze	partea aeriană în întregime	20-30 plante
	fasole	începutul înfloritului	primele două frunze mature de sub prima inflorescenţă	50-100 frunze
Tuberculifere	cartof	20-40 zile de la răsărire (începutul formării tuberculilor)	a III-a, a IV-a frunză compusă de la vârf în jos	50 frunze (de la 30-40 plante)
		începutul înfloritului	frunze compuse din treimea mijlocie a plantei	50 frunze (de la 20-30 plante)
		sfârşitul înfloritului	frunze compuse din treimea mijlocie a plantei	50 frunze (de la 20-30 plante)
Rădăcinoase	sfecla	mijlocul perioadei de vegetaţie	din mijlocul rozetei de la frunze complet desfăcute, peţiol sau nervuri mediane	frunze de la 40-50 plante
Solano-fructoase	tomate	începutul legării fructelor în 1-2-3 inflorescenţe	peţiol (NO_3,H_2PO_4)	de la 20 plante
		după legare, la intrarea în pârgă a fructelor din prima inflorescenţă	limb (N, P, K)	de la 20 plante
	ardei	începutul înfloritului	frunze ajunse de curând la maturitate	de la 20 plante
		în plină fructificare	frunze ajunse de curând la maturitate	de la 20 - 25 plante

Valorile obţinute referitoare la aceste organe, pe diferite faze de vegetaţie se compară cu un *optim* dinainte cunoscut pentru fiecare specie, în funcţie de care se stabileşte nevoia de elemente nutritive.

Cantitățile de îngrășăminte ce trebuie administrate culturilor legumicole sunt mult influențate de sistemul de cultură. Astfel, în solarii se folosesc cantități mai mari decât în câmp, iar în sere cantitățile sunt și mai mari decât în solarii sau câmp, datorită potențialului de producție mai ridicat al cultivarelor, udării mai abundente și valorilor diferite ale luminii și temperaturii.

Necesarul de îngrășăminte organice trebuie corelat cu conținutul solului în materie organică și cu implicațiile ce le au dozele mari de gunoi de grajd în formarea stratului impermeabil, în imobilizarea unor microelemente și în realizarea mediului favorabil pentru dezvoltarea unor ciuperci dăunătoare.

În general, îngrășămintele organice aplicate pe solurile grele, argiloase, le măresc permeabilitatea pentru apă și aer, le fac mai calde și mai eficiente. Aplicate pe soluri nisipoase, le leagă mai bine, mărindu-le capacitatea de reținere pentru apă și substanțe minerale. Transformarea materiei organice în elemente fertilizante se face lent, pe o durată de mai mulți ani și ca atare efectul lor este îndelungat (3-4 ani).

Îngrășămintele chimice au o amplitudine mai mare de folosire în vegetație și trebuie alese în așa fel încât să se evite salinizarea solurilor.

Pentru o fertilizare echilibrată, trebuie stabilit raportul în care să se găsească elementele nutritive (tabelul 4.6.2.8).

Tabelul 4.6.2.8

Raportul mediu dintre elementele nutritive la principalele plante legumicole
(Mappes F. și Will H. – citați de Davidescu D. și colab., 1971)

Grupa de specii	N	P_2O_5	K_2O	CaO	MgO
Frunzoase	1	0,22	1,40	0,58	0,30
Leguminoase	1	0,30	0,92	1,20	0,16
Rădăcinoase	1	0,37	1,66	0,81	0,27
Legume pentru fructe	1	0,60	1,20	0,75	0,30
Varzoase	1	0,30	1,13	0,85	0,20
MEDIA	**1**	**0,42**	**1,25**	**0,83**	**0,25**

Metode de fertilizare a culturilor legumicole

Prin modul de aplicare a fertilizanților, în practica legumicolă se urmărește:

- menținerea fertilității solurilor;
- creșterea fertilității solurilor;

- îmbunătățirea condițiilor de nutriție pentru durata de vegetație a plantelor.

Eficiența fertilizării este în strânsă corelație cu metoda de aplicare, în funcție de tehnologia de cultură, pe baza cerințelor plantelor și a însușirilor solului.

În practica legumicolă, în funcție de momentul aplicării, se întâlnesc următoarele metode de fertilizare:

- fertilizarea de bază;
- fertilizarea starter sau de pornire;
- fertilizarea fazială.

Fertilizarea de bază reprezintă lucrarea de administrare și încorporare a îngrășămintelor odată cu lucrările de pregătire ale solului, în vederea înființării culturilor legumicole.

Toamna, înaintea executării arăturii adânci, se administrează îngrășămintele organice semidescompuse, pentru culturile din câmp 30-50 t/ha, iar pentru cele protejate 50-80 t/ha.

Unele specii de plante legumicole nu suportă administrarea îngrășămintelor organice proaspete în anul de cultură (morcov, pătrunjel, păstârnac, ridichi de vară și iarnă, ceapă, usturoi etc.), dar folosesc bine solurile care au fost fertilizate organic în anul precedent.

Tot toamna se aplică și îngrășămintele chimice greu solubile, cele pe bază de fosfor și potasiu. Din cantitățile necesare fiecărei specii, 2/3 se administrează toamna, iar 1/3 primăvara.

Fertilizarea de bază se continuă primăvara, atât pentru culturile din câmp, cât și pentru cele din solarii, folosindu-se îngrășăminte organice bine descompuse (mrania) și cele chimice ușor solubile (îngrășămintele cu azot).

În sere, fertilizarea de bază se face odată cu pregătirea solului pentru fiecare ciclu de producție. Îngrășămintele organice, în cantitate de 80-100 t/ha, se administrează înaintea ciclului II, pentru a fi dezinfectate termic, atunci când se mai utilizează acest mod de dezinfecție, sau înaintea fiecărui ciclu, dar folosindu-se material organic dezinfectat în prealabil. Cele chimice, pe bază de fosfor, potasiu și magneziu se administrează în proporție de 2/3, la fertilizarea de bază, iar 1/3 urmează a fi administrate fazial.

Fertilizarea starter (de pornire) are drept scop asigurarea corespunzătoare a nutriției plantelor în primele 20-30 zile de la răsărire sau de la plantare.

Pentru fertilizare se folosesc îngrășăminte chimice, dacă semănatul sau plantatul se fac mecanizat, iar pentru plantările manuale se folosesc, atât îngrășăminte chimice cât și organice bine descompuse, administrate la cuib.

Pentru acest mod de fertilizare, rezultate bune dau îngrăşămintele chimice granulate, ce se solubilizează în timp, precum şi cele lichide, acestea din urmă în concentraţii de 0,75%, câte un litru soluţie la cuib.

Fertilizarea fazială se face cu scopul de a completa necesităţile plantelor legumicole pentru elemente nutritive, pe parcursul fazelor de vegetaţie. Se execută fertilizări la sol şi pe plante, extraradicular, în funcţie de specie, sistemul de cultură şi îngrăşămintele folosite, păstrându-se un echilibru între elementele nutritive.

Ca îngrăşăminte organice, pentru fertilizarea fazială, se folosesc mustul de gunoi de grajd diluat în 2-3 părţi apă, gunoiul de grajd proaspăt macerat şi diluat în 5-6 părţi apă, gunoiul de păsări macerat şi diluat în 20-25 părţi apă, atât pentru culturile din câmp, cât mai ales pentru cele din solarii şi sere. De asemenea, prin folosirea mulciului organic, în sere se poate suplimenta necesarul de elemente nutritive din vegetaţie.

Îngrăşămintele minerale se administrează fracţionat, în etape, în cantităţile utile, în funcţie de necesităţile speciilor pe faze de vegetaţie, pe baza analizelor şi recomandărilor laboratoarelor agrochimice. În tabelul 4.6.2.9 sunt prezentate dozele de îngrăşăminte chimice recomandate la cultura în câmp a diferitelor plante legumicole, ţinând cont de nivelul de fertilitate al solului. Detalii privind stabilirea dozelor de îngrăşăminte pentru culturile forţate de legume sunt prezentate în capitolul 8.

Fertilizarea fazială implică două posibilităţi de aplicare a îngrăşămintelor:

- la sol, cu încorporare;
- pe plante, extraradicular (foliar).

Alegerea uneia sau alteia dintre cele două metode depinde de îngrăşămintele ce le avem la dispoziţie, sortimentul de specii, sistemul de cultură, metoda de irigare, posibilităţile de administrare şi încorporare etc.

Îngrăşămintele minerale solide se administrează la sol, printre rândurile de plante, la o distanţă determinată de dezvoltarea sistemului radicular şi se încorporează odată cu praşilele mecanice sau manuale, sau cu cultivatoare speciale. Este bine ca solul să fie reavăn, iar după administrarea îngrăşămintelor să se intervină cu o udare, folosind o normă moderată de apă.

Soluţiile de îngrăşăminte organice sau minerale se administrează odată cu apa de irigat – atunci când irigarea se face prin aspersiune sau picurare şi în această situaţie lucrarea se numeşte *irigare fertilizantă* (irigo-fertilizare sau „fertirigare").

Soluţiile se prepară mai întâi în vase mici, având o concentraţie mai mare, apoi se dirijează la instalaţia de fertilizare sau se toarnă în rezer-

voare, în cantități bine stabilite, pentru a realiza concentrația corespunzătoare în funcție de specie, faza de vegetație și fertilizant.

Concentrația soluției se determină după relația:

$$C = \frac{D - A}{m - R}, \text{ în care :}$$

C este concentrația soluției (g/l);
D = doza de îngrășământ (kg/ha);
A = debitul apei în conducta de irigare (l/sec.);
m = norma de udare (m^3/ha);
R = cantitatea de soluție ce se scurge din vasul cu soluție.

Când soluția de fertilizare se administrează odată cu irigarea prin aspersiune sau cu ajutorul mașinilor de stropit, aceasta este pulverizată pe frunze, de unde pătrunde în plante, iar fertilizarea se numește *extraradiculară* sau *foliară.*

Organele plantelor legumicole și în special frunzele transportă în circuitul intern orice element solubil cu care vin în contact. Când nutriția plantelor este perturbată sau insuficientă, fertilizarea extraradiculară poate suplini sau înlătura deficitul de elemente nutritive din plante.

Fertilizarea extraradiculară are o serie de avantaje:

- realizează economic de îngrășăminte, folosind concentrații și cantități mici;
- se poate efectua concomitent cu tratamentele fitosanitare;
- se realizează o nutriție diferențiată cu elemente nutritive, în raport cu cerințele plantelor legumicole pe faze de vegetație;
- soluția nutritivă pătrunde mai repede și direct în frunzele plantelor, elementele nutritive fiind puse la dispoziția proceselor de sinteză;
- folosește cantități reduse de apă.

Dacă pentru fertilizarea foliară se folosesc soluții din îngrășăminte, ce în starea lor naturală – fizică – au fost solide, este obligatorie spălarea imediată a frunzelor cu apă curată, pentru a îndepărta balastul, aspect ce nu este indicat la folosirea îngrășămintelor lichide.

Fertilizarea fazială extraradiculară se aplică mai ales în culturile din sere și solarii, în număr de 3-5, la intervale de 10-15 zile, în perioadele critice de consum maxim al plantelor sau de eficiență maximă. Cantitatea de soluție este de 600-1000 l/ha, în concentrația stabilită pentru fiecare tip de îngrășământ.

Fertilizările se aplică dimineața și seara, pentru ca temperatura din spațiul de cultură să fie mai mică, astfel ca soluția să pătrundă mai lent în frunză, iar pierderile prin evaporare să fie mai reduse.

Amendamentele sunt substanțe folosite în legumicultură în scopul corectării reacției solului și îmbunătățirii însușirilor fizice și biologice ale acestuia.

Plantele legumicole necesită anumite valori ale reacției solurilor, în general un pH cuprins între 5,5 și 8,5, iar în funcție de specie, valorile trebuie menținute cât mai apropiat de cele optime. În general, cele mai multe specii dau rezultate bune la o reacție neutră, reacția prea acidă sau alcalină fiind dăunătoare pentru plante (vezi subcapitolul 3.2.6).

Pentru corectarea reacției acide se folosesc produse pe bază de calciu, piatră de var măcinată, varul stins, varul ars, tufurile calcaroase, marna, dolomitul, deșeurile de calciu provenite din industrie (spuma de defecație, praful de clincher, carbonatul de calciu precipitat).

Pentru corectarea reacției alcaline se folosesc: gipsul, fosfogipsul, sulfatul elementar, acidul sulfuric, carbonatul de calciu, oxidul de calciu, clorura de calciu.

Prin folosirea amendamentelor cu calciu se îmbunătățesc: structura solului; regimul de apă și aer; activitatea microorganismelor etc.

Se recomandă ca amendamentele să se aplice odată cu arătura de vară, încorporându-se în stratul superficial al solului, ca apoi să se introducă la adâncimi mai mari, odată cu arătura de toamnă.

Se pot aplica și primăvara, cu ocazia lucrărilor de pregătire a solului, în vederea înființării culturilor.

Efectul amendării cu calciu se resimte după 2-3 ani și durează 7-8 ani, iar pentru menținerea reacției, este recomandată repetarea amendării cu jumătate din doza inițială după 4-6 ani pe solurile lutoase și ușoare și după 8-10 ani pe cele grele (amendare de menținere).

Ameliorarea solurilor salinizate prezintă de asemenea o importanță deosebită, în special pentru culturile din sere.

Solurile din sere, cu drenaj necorespunzător, după mai mulți ani de cultură se salinizează. Cauzele sunt multiple și anume: dozele excesive de îngrășăminte; sărurile aduse prin apa de irigat; tratamentele fitosanitare; sărurile din apa freatică etc.

În funcție de cauzele ce au condus la sărăturare, se iau unele măsuri de înlăturare a lor prin reducerea cantităților de gunoi de grajd sau înlocuirea cu turbă, reducerea cantităților de îngrășăminte minerale aplicate la sol, folosirea îngrășămintelor foliare, desalinizarea apei de irigat, aplicarea amendamentelor, folosirea drenajului artificial, arături adânci fără răsturnarea brazdei etc.

4.6.3. COMBATEREA BURUIENILOR ÎN CULTURILE LEGUMICOLE

PELAGHIA CHILOM

Cele mai mari pierderi survenite în producția legumicolă se datorează buruienilor (mai mult decât cele datorate agenților patogeni), deoarece intră în concurență cu plantele legumicole, sub următoarele aspecte:

- consumă apă și hrană mai intens decât plantele legumicole;
- au un ritm de vegetație accelerat, fiind în general mai puțin pretențioase față de temperatură și lumină;
- umbresc plantele legumicole;
- împiedică efectuarea praşilelor imediat după răsărirea plantelor, rândurile observându-se greu;
- sunt gazde intermediare pentru o gamă largă de agenți patogeni;
- neînlăturate la timp, îngreunează efectuarea lucrărilor de întreținere a culturilor legumicole, le asfixiază, în final producțiile scad considerabil, cantitativ și calitativ, ajungând până la compromitere totală.

Dată fiind cunoașterea influențelor negative pe care buruienile le au asupra plantelor de cultură, cercetările privitoare la găsirea de metode cât mai eficiente de combatere a lor au fost intensificate, încât pe plan mondial acest aspect este considerat la nivel de știință, întâlnindu-se sub denumirea de *„HERBOLOGIE"* (știința combaterii buruienilor – Șarpe N. și colab., 1981).

Pentru combaterea buruienilor, în practica agricolă se cunosc mai multe metode, iar această acțiune poate fi dusă la bun sfârșit numai prin îmbinarea lor, în funcție de situațiile concrete.

În prezent, literatura și practica de specialitate folosesc termenul de „Combatere integrată a buruienilor", care corespunde conceptului de „agricultură durabilă" și care, în sinteză, înseamnă producții mari și rentabile, conservarea resurselor și protecția mediului înconjurător.

O verigă importantă a acestui sistem o reprezintă *„Managementul integrat de protecție a plantelor"* (MIPP) – care se raportează la combaterea bolilor, dăunătorilor și buruienilor.

O latură specifică a MIPP o reprezintă MIB (*Integrated Weed Management*), însemnând un sistem de măsuri integrate:

- pentru menținerea îmburuicnării culturilor sub nivelul pragului de dăunare;
- cu impact minim asupra mediului înconjurător și activităților social economice.

MIB este o treaptă superioară a herbologiei. Pentru elaborarea lui sunt necesare cunoştinţe deosebite de ecologia buruienilor şi interferenţa lor cu plantele de cultură, având ca obiectiv principal reducerea sau modificarea influenţei buruienilor până la nivelul tolerabil.

Cunoştinţele privind dinamica evoluţiei diferitelor specii şi a comunităţii acestora servesc la prevenirea gradului de infestare şi mai departe la stabilirea metodelor de realizare a acestui aspect.

Cele două noţiuni, managementul şi combaterea integrată, nu trebuie opuse, deoarece în noua concepţie, combaterea trebuie integrată în management, întrucât acesta prevede şi măsuri de combatere până la nivelul tolerabil de către plantele de cultură.

Managementul combaterii integrate a buruienilor trebuie fundamentat ştiinţific şi practic. El se precizează pentru fiecare fermă agricolă, solă sau cultură în funcţie de gradul de îmburuienare, condiţiile pedoclimatice locale, specia şi tehnologia de cultură a acesteia, precum şi posibilităţile tehnico-organizatorice ale producătorului.

Budoi Gh. (1996) scoate în evidenţă că acţiunea de combatere a buruienilor poate fi dusă la bun sfârşit numai prin îmbinarea mai multor metode posibile de aplicat în fiecare caz în parte. Metodele trebuie să fie integrate, să formeze un complex de măsuri care să se completeze unele pe altele, iar aplicarea lor să conducă la realizarea şi a altor cerinţe ale tehnologiilor de cultură. Acelaşi autor introduce pentru prima dată în literatura de specialitate din România noţiunea de MIB, arătând că această tehnologie „prietenoasă" faţă de mediu se încadrează mai bine în sistemul de agricultură durabilă (sustenabilă), care se bazează pe considerente economice, ecologice şi productive.

Se pune problema dacă agricultura durabilă este pusă în practică. Dacă răspunsul este afirmativ, atunci în procesul producţiei agricole componentele economice şi ecologice (figura 4.6.3.1) sunt egale (Penescu A. şi Ciontu C., 2001).

Dacă unul dintre aceste sectoare dezechilibrează intensitatea activităţii agricole, atunci nu se mai poate vorbi de MIB.

Aceasta presupune gestionarea şi utilizarea resurselor astfel încât să se realizeze un echilibru între producţie, ecologie şi rezultatul financiar, ca atare MIB presupune:

- conservarea biodiversităţii plantelor în ecosisteme specifice;
- un program de monitorizare a buruienilor sub „pragul economic de dăunare";

- cunoașterea biologiei populațiilor de buruieni, a evoluției și relațiilor acestora cu plantele de cultură, pentru elaborarea metodelor de menținere a lor sub „pragul economic de dăunare";
- perfecționarea tehnologiilor de cultură, fără a elimina utilizarea erbicidelor, dar reducerea acestora pentru diminuarea efectului lor poluant (reducerea dozelor, aplicarea lor în zona rândului sau în vetre, folosirea bioerbicidelor etc.).

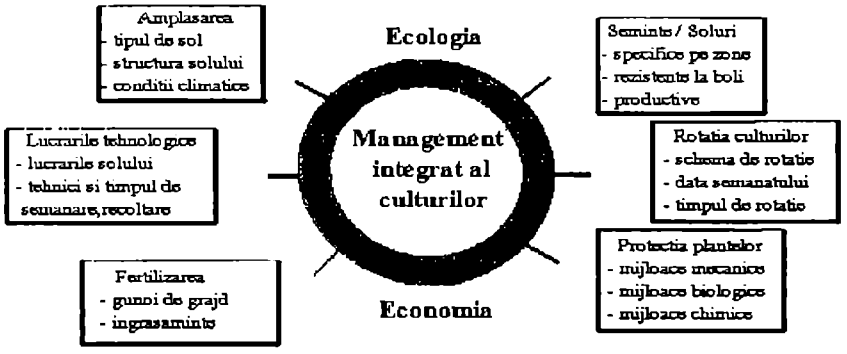


Fig. 4.6.3.1 - Managementul integrat al culturilor
(după Penescu A. și Ciontu C., 2001)

Conceptul de „Combatere integrată a buruienilor" presupune utilizarea și îmbinarea tuturor metodelor (măsurilor) cunoscute și care au rol important în această direcție.

Măsurile preventive au rolul de a împiedica răspândirea buruienilor, iar cele curative de a distruge buruienile deja existente în cultură.

De-a lungul timpului, baza combaterii buruienilor au constituit-o măsurile preventive și agrotehnice, iar în ultimele decenii s-a extins și folosirea erbicidelor.

Metodele agrotehnice au avut și continuă să aibă rolul primordial, dar trebuie menționat faptul că separarea acestora este relativă, deoarece fiecare dintre ele pot să aibă la un moment dat ambele roluri, într-o măsură mai mare sau mai mică, depinzând de momentul utilizării.

Măsuri preventive de combatere a buruienilor

Măsurile preventive de combatere a buruienilor prezintă o importanță deosebită, deoarece este mai ușor și mai necesar de a le preveni decât a le stârpi, după ce s-au instalat.

Organizarea și desfășurarea unui sistem rațional de prevenire a îmburuienării este posibil numai prin cunoașterea particularităților biologice ale buruienilor, căile de înmulțire și răspândire, însușirile morfologice și bio-

logice ale semințelor, pentru a le putea identifica în sursele de îmburuienare, respectiv în gunoiul de grajd, în sol, apă etc., precum și de recunoaștere a plantelor în primele faze de vegetație, deoarece sunt mult mai ușor de combătut.

Ca metode preventive, în practică se utilizează: organizarea serviciului de carantină, rotația culturilor, fertilizarea și administrarea amendamentelor, pregătirea corespunzătoare a gunoiului de grajd în vederea utilizării, curățirea materialului de semănat, curățirea apelor de irigat de semințele de buruieni, evitarea răspândirii semințelor etc.

Organizarea serviciului de carantină fitosanitară care să reglementeze importul și exportul de semințe, cu care ocazie s-ar putea transporta și semințele buruienilor de carantină. Sunt considerate buruieni de carantină: *Cuscuta sp.*, *Orobanche sp.*, *Solanum rostratum*, *Acroptilor picris*, *Ambrosia elatior*.

Rotația culturilor reprezintă veriga de bază a MIB, ca urmare a eficienței combaterii și a costurilor economice neînsemnate. Elemcntcle ce stau la baza rotației culturilor sunt prezentate în cadrul subcapitolului 4.4.1 al lucrării.

Monocultura favorizează înmulțirea bolilor și dăunătorilor, iar buruienile invadează cultura, uneori distrugând-o, iar o rotație bine stabilită limitează mult activitatea acestora.

Fertilizarea culturilor conduce la creșterea mai viguroasă a plantelor care stânjenesc buruienile ce răsar mai târziu. Metoda se asociază cu lucrări ale solului care distrug buruienile în primele faze de vegetație.

Folosirea amendamentelor. Pe solurile acide, cât și cele alcaline apar buruieni specifice care preferă reacțiile respective. Aplicarea de amendamente calcaroasc pe solurile acide și cu ghips sau fosfoghips pe solurile alcaline reduc gradul de îmburuienare.

Distrugerea focarelor infestate cu buruieni și semințe de buruieni

Suprafețele de teren necultivate, marginile parcelelor, tarlalelor, perdelelor de protecție, greșurile din culturi și de la capătul culturilor, hotarele dintre proprietăți (mejdine), taluzurile digurilor și canalelor de irigare, terenurile cu țarcuri de oi și alte animale constituie focare importante de infestare cu buruieni a terenurilor de cultură învecinate.

Deși necesită cheltuieli suplimentare, distrugerea buruienilor din aceste zone este importantă și chiar obligatorie în cadrul agriculturii „ecologice".

Evitarea răspândirii semințelor de buruieni prin intermediul animalelor

În primul rând, ca măsură preventivă, se va evita păscutul excesiv al pajiștilor, deoarece se creează condiții de instalare a numeroase buruieni.

De asemenea, animalele pot lăsa pe suprafețele de păşunat, prin materiile fecale, cantități apreciabile de semințe de buruieni. Multe semințe de buruieni se pot răspândi şi prin blana animalelor.

Pregătirea gunoiului de grajd

În vederea folosirii pentru fertilizarea organică, pregătirea gunoiului de grajd are o mare importanță, deoarece conține cantități însemnate de semințe de buruieni, iar acestea nu-şi pierd, decât în mică măsură, germinația atunci când trec prin tubul digestiv al animalelor.

Ca măsuri practice pentru reducerea numărului de semințe de buruieni din gunoiul de grajd se pot aminti:

- pregătirea prealabilă a furajelor ce conțin semințe de buruieni, prin opărire, măcinare etc.;
- evitarea folosirii ca aşternut a paielor cu un conținut mare de semințe de buruieni;
- pregătirea prealabilă a gunoiului prin amenajarea de platforme şi declanşarea fermentației anacrobe, care în condiții de îndesare şi cu un nivel mare de umiditate realizează temperaturi de peste 60°C, valori la care germinația semințelor de buruieni este distrusă;
- evitarea adăugării în platformele de compostare a resturilor vegetale din zonele puternic infestate cu buruieni;
- cosirea buruienilor din împrejurimea zonei de amenajare a platformei de compostare, pentru ca acestea să nu ajungă la formarea semințelor şi să infesteze platformele.

Într-o platformă gunoiul trebuie menținut minimum 3-4 luni pentru ca semințele să fie distruse în proporție cât mai mare.

Condiționarea loturilor de semințe

Speciile legumicole ale căror semințe se extrag din fructe uscate, în urma recoltării şi batozării, conțin într-o proporție mai mare sau mai mică semințe de buruieni, în funcție de modul de întreținere curată a culturilor semincere, de gradul de dezvoltare a acestora, de gradul de maturare a semințelor de buruieni etc. Folosite ca atare pentru înființarea culturilor, contribuie la îmburuienarea solului şi a culturilor.

Acest aspect poate fi înlăturat prin curățirea semințelor, folosindu-se mijloace specifice: vânturătoare, trioare, selectoare, în funcție de proprietățile semințelor plantelor de cultură, cât şi ale semințelor de buruieni. Semințele plantelor legumicole trebuie să corespundă standardelor în vigoare privind puritatea fizică.

Semănatul la epoca optimă asigură o încolțire rapidă a semințelor plantelor de cultură, iar efectuarea acestei lucrări imediat după pregătirea

patului germinativ favorizează germinarea semințelor și creșterea plantelor de cultură, care împiedică îmburuienarea. Întârzierea semănatului în raport de momentul pregătirii terenului duce la o îmburuienare mai puternică.

O repartizare mai uniformă a semințelor la unitatea de suprafață, în funcție de specia cultivată, asigură o mai bună acoperire a terenului de către plante și înăbușirea buruienilor.

Curățirea apelor de irigare de semințele de buruieni

Apa pentru irigat, provenită din acumulările de scurgere de pe suprafața solului, conține un număr mare de semințe de buruieni, pe care le antrenează în drumul său și constituie o sursă de îmburuienare. Tot în apa de irigat semințele ajung și datorită vânturilor puternice ce le antrenează spre luciul apei.

Curățirea apei pentru irigat se poate face prin: folosirea de instalații de decantare a apei; așezarea de traverse sau vane pe cursul canalelor unde apa circulă mai liniștit, iar semințele de buruieni sunt dirijate spre canalele de evacuare; așezarea de site pe canalele principale și de distribuție etc.

Recoltarea la timp a culturilor

Dacă culturile legumicole nu se recoltează la timp se creează posibilitatea ca la un număr mare de buruieni semințele să ajungă la maturitate fiziologică și să se scuture pe sol, mărind rezerva. Vetrele de buruieni perene (pălămida, susaiul etc.) trebuie recoltate separat și înainte ca acestea să ajungă la maturitate fiziologică, împiedicând astfel răspândirea semințelor acestor buruieni periculoase.

Resturile vegetale nu trebuie lăsate o perioadă prea îndelungată de timp pe teren, întrucât sporesc rezerva de semințe din sol.

Curățirea de buruieni a combinelor și instalațiilor de recoltat și batozat, după efectuarea acestor lucrări este de mare importanță, preîntâmpinând transmiterea acestora.

Măsuri curative de combatere a buruienilor

Se referă la combaterea efectivă a buruienilor în diferitele lor faze de vegetație și grupează metodele: agrotehnice, fizice, biologice și chimice.

Metode agrotehnice

Sunt cele mai vechi și continuă să aibă un rol prioritar, acționând direct asupra buruienilor și organelor lor de înmulțire (semințe, rădăcini, părți vegetative), prezentând atât avantaje cât și dezavantaje.

Avantaje:

- sunt combătute toate speciile de buruieni (monocotiledonate sau dicotiledonate anuale, bienale și perene);

- contribuie la pregătirea patului germinativ pentru semănat și plantat, trasarea de brazde pentru irigat, combaterea bolilor și dăunătorilor;
- se asigură o acumulare mai mare de apă în sol și o mai bună acrisire a acestuia;
- sunt nepoluante și păstrează un echilibru al ecosistemului agricol;
- nu lasă reziduuri în sol sau plantă.

Dezavantaje:

- unele lucrări ale solului aplicate nerațional și prea des favorizează intensificarea proceselor chimice și microbiologice de descompunere a materiei organice din sol, ducând la reducerea conținutului de humus, deteriorarea structurii și tasarea solului;
- sunt costisitoare energetic și financiar și solicită multă forță de muncă manuală (prășit manual, plivit);
- uneori nu se pot aplica la timp din lipsa forței de muncă sau a condițiilor nefavorabile.

Lucrările solului se execută cu plugul, grapa, freza, combinatorul, cultivatorul, cizelul și contribuie la distrugerea buruienilor în curs de răsărire, în vegetație și într-o oarecare măsură și a organelor vegetative de înmulțire a acestora, prin: arătură, pregătirea patului germinativ și lucrări de întreținere.

Prin *arătură* sunt tăiate, încorporate în sol și distruse buruienile anuale și bienale în vegetație și numai parțial cele perene. Acestea din urmă se pot regenera după un timp, formând noi plante. Organele vegetative ale buruienilor sunt aduse la suprafață și distruse prin uscare (vara), înghețare (iarna).

Prin *lucrările superficiale* (grăpatul) sunt distruse buruienile abia răsărite, datorită tăierii rădăcinilor. Cu cât faza de vegetație este mai puțin avansată și solul mai uscat efectul de distrugere este mai mare. În solurile umede și imediat după ploi, rădăcinile buruienilor scoase la suprafață și fragmentele de tulpină ce emit rădăcini adventive se refac repede, începând să vegeteze. În acest caz lucrările trebuie repetate.

Pentru o bună combatere a buruienilor se recomandă „metoda provocației" și „metoda epuizării" (Budoi Gh. și Penescu A., 1996).

Metoda provocației constă în efectuarea de lucrări superficiale de câteva ori (2-3), care favorizează germinația semințelor de buruieni, iar când acestea au răsărit, tot prin lucrări superficiale, sunt distruse, favorizându-se în același timp apariția altor buruieni care vor fi distruse ulterior. Se aplică solurilor pe care culturile se înființează primăvara târziu (aprilie-mai), iar terenul nu a fost ocupat cu o cultură anterioară.

Metoda epuizării se utilizează în special pentru distrugerea buruienilor perene, ce se înmulțesc prin rizomi sau drajoni și constă în lucrarea superficială și repetată a solului din două în două săptămâni, pentru a tăia lăstarii apăruți la suprafață, de fiecare dată.

Tăierea repetată a lăstarilor după formarea lor duce la epuizarea organelor de înmulțire (stoloni, drajoni) prin consumul rezervei de hrană.

Se utilizează în cadrul culturilor legumicole prăşitoare, care se înființează mai târziu primăvara. Metoda este mai costisitoare și dă rezultate bune dacă se asociază cu erbicidarea.

O variantă mai practică a acestei metode constă în fragmentarea organelor vegetative ale buruienilor (rizomi, drajoni) prin lucrări superficiale, iar când lăstarii au 10-12 cm înălțime se execută arătura adâncă care încorporează atât organele vegetative cât și pe cele de înmulțire, ducând la epuizarea acestora din urmă, iar lăstarii nu mai au posibilitatea de a ieşi la suprafață. Metoda se aplică la culturile ce eliberează terenul spre vară (cartof timpuriu, fasole, mazăre, varză timpurie), iar terenul rămâne necultivat un interval mai mare de timp.

Prăşitul este lucrarea prin care se distrug buruienile din culturi, în vegetație și se execută mecanizat cu freza sau cultivatorul și manual cu sapa sau unelte Wolf sau Gradena, într-un număr variabil, în funcție de specie, durata de vegetație, gradul de îmburuienare, condițiile de vegetație etc.

Plivitul buruienilor este lucrarea manuală prin care acestea se smulg din culturi. Lucrarea se aplică adesea în cadrul culturilor legumicole, mai ales în sistemul gospodăresc. Prin plivit se distrug în special buruienile anuale și bienale. Cele perene se smulg mai greu, deoarece o parte a organelor lor vegetative rămân în sol din care se vor forma noi lăstari.

Lucrarea se efectuează de 2-3 ori, iar în legumicultura ecologică de câte ori este nevoie.

Plivitul se execută cel mai târziu înainte de înflorirea buruienilor, iar pentru detașarea mai ușoară și mai eficientă a rădăcinilor se folosește „oticul".

Mulcirea este operația de distrugere a buruienilor, prin înăbușirea lor, folosindu-se materiale organice și plastice. Mulciul de culoare închisă împiedică pătrunderea luminii la buruieni și le forțează alungirea, respectiv etiolarea și epuizarea.

Metode fizice de combatere a buruienilor

Arderea cu flacără este o metodă de distrugere a buruienilor din culturi legumicole, folosindu-se flacăra obținută cu ajutorul unui agregat format dintr-un rezervor de combustibil, furtunuri și arzătoare așezate pe un

tractor. Arzătoarele sunt în așa fel adaptate încât să nu atingă frunzele plantelor cultivate, iar flacăra produce „pălirea" buruienilor, moartea lor survenind în câteva zile. Metoda nu are extindere prea mare deoarece este consumatoare de combustibil.

În unele situații se recurge la arderea resturilor vegetale distribuite pe întreaga suprafață (mirişte) sau adunate în grămezi (resturi vegetale legumicole), pentru a ușura arătura. Lucrarea prezintă multe inconveniente:

- apare riscul incendiilor de proporții;
- elimină materia organică necesară refacerii humusului;
- distruge microorganismele pe adâncime de 10-12 cm;
- strică echilibrul ecosistemului.

Sterilizarea solului (dezinfecția) – metodă practicată în legumicultură şi mai ales în sere, solarii şi răsadnițe, atât pentru amestecurile de pământuri folosite la producerea răsadurilor, cât şi a solurilor în sere, dar şi în celelalte spații, în funcție de posibilități, cu scopul distrugerii agenților patogeni, a dăunătorilor precum şi a semințelor de buruieni.

Pentru dezinfecție (sterilizare) se folosesc aburi supraîncălziți, care se introduc în sol sau în platformele de amestecuri după tehnologia cunoscută (vezi capitolul 8).

Metode biologice de combatere a buruienilor

În ultimul timp o atenție deosebită se acordă combaterii biologice a buruienilor, care se bazează pe folosirea unor virusuri, bacterii, ciuperci, insecte ce parazitează anumite buruieni.

Metoda este unanim acceptată pentru protecția biologică a plantelor şi reprezintă o componentă esențială în combaterea integrată a buruienilor. Această metodă prezintă avantajul că este continuă, nepoluantă, economică şi păstrează diversitatea în ecosistemele agricole. Singurul risc existent este ca dușmanul natural al buruienilor să se adapteze şi la plantele de cultură.

Combaterea biologică a buruienilor a luat o mare amploare pe plan mondial şi, până în prezent, s-au obținut rezultate remarcabile (Schroeder, 1985).

În țara noastră unele cercetări pe această temă au fost inițiate la Institutul Agronomic din Cluj-Napoca (Perju şi Ceianu, 1988; Perju şi Salontai, 1988).

Combaterea biologică a buruienilor s-a dovedit a fi eficientă pe suprafețe mari, în anumite zone sau bazine, infestate cu o singură specie de buruieni. Infestarea cu *Opuntia* sp. în Australia a fost stopată folosindu-se insecta sfredelitoare *Cactoblactus cactorum*, adusă din Argentina, „pojarnița" din pășunile SUA a fost distrusă cu specii de gândaci din genul

Chrysolina, iar zambila acvatică care împiedica activităţile în zonele specifice de infestare a fost învinsă folosindu-se agenţi patogeni din genul *Cercospora* (Pintilie C., 1980). De asemenea, s-au obţinut rezultate bune în combaterea pălămidei cu ajutorul coleopterului *Altica carducyum* care consumă frunzele acestei buruieni.

Ca agenţi naturali pentru combaterea buruienilor se folosesc diverşi agenţi patogeni (tabelul 4.6.3.1); mai mult sunt folosite insectele (tabelul 4.6.3.2) fitofage, pentru că acestea se adaptează mai repede şi au un efect distrugător mai energic.

Tabelul 4.6.3.1

Specii de agenţi patogeni specializaţi pe buruieni

Nr. crt.	Agentul patogen	Buruiana	Autorul
1	*Albuge bliti* Biv. Bern	*Amaranthus retroflexus*	Bontea Vera, 1985
2	*Albuge candida* Pers.	*Capsella bursa pastoris* L. *Raphanus raphanistrum* L. *Sinapis arvenis* L.	Bontea Vera, 1985
3	*Alternaria* spp.	*Cardus pycnocephalus*	Anderson
4	*Alternaria tenuissima* (Fr.) Woltah	*Euphorbia* spp. L.	Littlefielddd
5	*Bremya sonchis* C. Saw.	*Sonchus arvensis* L.	Bontea Vera, 1985
6	*Cercosporella* spp.	*Eupatorium riparium* W.	Trajila
7	*Colletotrichum coccoides*	*Abutilon theophrasti* Medik	Poirier
8	*Erysphe conivolvulii* D.C.St.Amans	*Convolvulus arvensis* L.	Bontea Vera, 1985
9	*Erysphe polygoni* D.C.St.Amans	*Rumex* spp.	Bontea Vera, 1985
10	*Helmintosporium* sp.	*Sorghum halepense* (L.) Pens	Walkil
11	*Helmintosporium turcicum* Pass.	*Echichloa crus-galli* Pass.	Bontea Vera, 1985
12	*Peronospora media* Casp.gaum	*Chenopodium album* L. *Stellaria media* (L.) Will	Bontea Vera, 1985
13	*Peronospora minor* Casp.gaum	*Atrplex patulum* L.	Bontea Vera, 1985
14	*Peronospora polygoni* D.C.	*Polygonum aviculare* L.	Bontea Vera, 1985
15	*Puccinia chodrillina* Rub et Syd.	*Chondrilla juncea* L.	Hassan, 1976
16	*Puccinia expansa*	*Senecio jacobaea* L.	Alber
17	*Puccinia jaceae* Otth.	*Centaurea diffusa* L.	Mortensen
18	*Puccinia suaveoleus* Pers.	*Euphorbia cyparisias* L.	Bontea Vera, 1985
19	*Uromyces euphorbie* Pers.	*Rumex crispus* L. *Ranunculus ficaria* L.	Bontea Vera, 1985
20	*Uromyces rumicis* (Schum) Wint	*Euphorbia* spp. L.	Schubiger Schubiger
21	*Uromyces striatus* Schzöt		Littlefield

Tabelul 4.6.3.2

Specii de insecte fitofage pe unele buruieni-problemă

Nr. crt.	Specie fitofagă	Familia şi Ordinul	Planta gazdă
1	*Acanthophylus helianthis* Rossi	*Tephritidae*–Dipt.	*Centaurea* spp.
2	*Chaetorelia jaceae* Desv.	*Tephritidae*–Dipt *Tephritidae*–Dipt	*Centaurea* spp. *Chaetorelia loricata*
3	*Eucosma incana* Zell.	*Tortricidae*-Lep.	*Cirsium* spp. *Carduus* spp.
4	*Eusina sonchi* L.	*Tortricidae*-Dipt.	*Sonchus arvensis* *Leontodon* spp.
5	*Gastrophysa viridula* L.	*Chrysomelidae*-Col.	*Rumex* spp.
6	*Gymnetron anthyrhini* Payk.	*Curculionidae*-Col.	*Linaria vulgaris* Mill.
7	*Symnetron netum* Germ.	*Curculionidae*-Col. *Curculionidae*-Col.	*Cirsium* spp. *Arctium* spp.
8	*Heliophobus reticulata* Goeze	*Noctuidae*-Lep.	*Silene alba*
9	*Larinus carlinae* Oliv.	*Curculionidae*-Col. *Curculionidae*-Col.	*Cirsium* spp. *Arctium* spp.
10	*Larinus jaceae* F.	*Curculionidae*-Col. *Curculionidae*-Col.	*Cirsium* spp. *Arctium* spp.
11	*Larinus sturnus* Scholh	*Curculionidae*-Col. *Curculionidae*-Col.	*Cirsium* spp. *Arctium* spp.
12	*Larinus turbinatus* Gyll.	*Curculionidae*-Col.	*Cirsium* spp.
13	*Metzneria neuropterella* L.	*Tortricidae*-Dipt. *Tortricidae*-Dipt.	*Carduus* spp. *Cirsium* spp.
14	*Miopites blotei* Brad	*Tephritidae*–Dipt. *Tephritidae*–Dipt.	*Carduus* spp. *Orelia colon* Meig.
15	*Orelia distans* Loew.	*Tephritidae*–Dipt	*Centaurea* spp.
16	*Chynocillus conicus* Fall.	*Curculionidae*-Col.	*Carduus* spp.

S-au dovedit eficiente insectele din familiile: *Himenoptera*, *Lepidoptera*, *Hemiptera*, *Coleoptera*, *Diptera* etc. Cele mai specializate insecte sunt sfredelitoarele de rădăcini şi tulpini, precum şi cele care atacă interiorul semințelor, dar cele mai eficiente sunt insectele care consumă frunzele şi tulpinile deoarece sunt mai selective. Selectivitatea este una din principalele condiții pentru acceptarea introducerii unui duşman natural, înlăturând pericolul ca prădătorul respectiv să treacă la plantele utile sau cele de cultură (Budoi Gh., Penescu A., 1996). Este necesară testarea prealabilă.

Agenții patogeni – virusuri, ciuperci, bacterii pot fi folosiți cu succes deoarece se răspândesc uşor (prin vânt, insecte, apă etc.), distrugând sistemul enzimatic, astupând vasele conducătoare, producând toxine şi degra-

dând procesele metabolice ale buruienilor. Pentru utilizarea lor este necesară o selectivitate deplină.

În ultimul timp s-au obținut și „bioerbicide", care conțin spori de ciuperci ce parazitează și distrug unele buruieni, dar metoda este puțin răspândită în practică.

Metode chimice de combatere a buruienilor (erbicidarea)

În culturile legumicole care solicită cel mai mult forța de muncă manuală în vederea efectuării lucrărilor de întreținere, ponderea este deținută de lucrările aplicate în vederea distrugerii buruienilor. Reducerea însă a forței de muncă manuală din agricultură, intensivizarea culturilor, desimile mari la unitatea de suprafață, suprapunerea în aceeași perioadă de timp a mai multor lucrări, apariția eșalonată a buruienilor și ritmul lor accentuat de creștere fac practic aproape imposibilă executarea la timp a lucrărilor mecanice și manuale pentru distrugerea lor. De aceea se folosește, din ce în ce mai mult, metoda chimică de combatere, *erbicidarea* sau *plivitul chimic*.

Folosirea erbicidelor reprezintă una din cele mai eficiente măsuri pentru combaterea buruienilor, dar nu înlocuiește și nici nu exclude celelalte lucrări de întreținere ale solului. Utilizarea lor în legumicultură constituie un proces complex și pretențios, deoarece ridică probleme foarte variate, care impun respectarea anumitor norme.

Factorii care determină complexitatea procesului de utilizare a erbicidelor în legumicultură sunt:

- numărul mare de specii legumicole;
- diversitatea sistemelor de cultivare;
- condițiile de mediu asigurate pentru plantele legumicole sunt foarte favorabile pentru buruieni;
- numărul mare de specii de buruieni;
- sensibilitatea mare a unor specii legumicole (castraveți, pepeni, salată, spanac etc.) la dozele de erbicide și chiar la reziduurile acestora.

Pentru ca aplicarea erbicidelor în legumicultură să fie eficientă, se impune respectarea unor condiții:

- alegerea celui mai eficient erbicid;
- stabilirea celei mai corespunzătoare doze, în funcție de specie și condițiile de mediu;
- stabilirea momentului și tehnicii aplicării erbicidului;
- alegerea și pregătirea corespunzătoare a mașinilor, utilajelor, echipamentului de protecție, în vederea aplicării tratamentelor;

- cunoașterea gradului de remanență a produselor;
- măsuri de protecție a muncii.

Erbicidele folosite în legumicultură trebuie să corespundă unor ***cerințe:***

- să prezinte o mare selectivitate și fitotoxicitate, să poată fi folosite la cât mai multe specii legumicole, fără să le dăuneze, dar să distrugă cât mai multe specii de buruieni;
- să aibă o eficacitate îndelungată, fără a depăși durata de vegetație a speciei, pentru a se putea realiza culturi de succesiune;
- tehnica de aplicare să fie simplă și economică;
- să fie ieftine și să se folosească în doze mici.

Momentul de aplicare este foarte important și la stabilirea lui se ține seama de natura erbicidului, cultura legumicolă, compoziția floristică a buruienilor etc., fiind precizate mai multe epoci:

- *înainte de însămânțare sau plantare* (**ppi** – preplant incorporation) – se aplică înainte sau în același timp cu lucrările de modelare a terenului, erbicidele ce necesită încorporare în sol în cel mult 20 minute după administrare. Se folosesc erbicidele *sistemice* sau *de absorbție*;
- *în timpul însămânțării*, în care caz mașinile de semănat trebuie să fie prevăzute cu dispozitive de distribuire a soluțiilor de erbicide;
- *în intervalul de la semănat la răsărirea* plantelor de cultură și a buruienilor (**pré** - precmergent), aplicându-se erbicide care au dublă acțiune, de contact și absorbție;
- *după ce au răsărit plantele de cultură*, având 2-3 frunze adevărate (**post** - post emergent), folosindu-se erbicide de contact;
- *după plantare*, când răsadurile s-au prins (**post** - *post plantare*), folosindu-se erbicide de contact, fără încorporare;
- *în timpul perioadei de vegetație* când se observă că efectul erbicidului aplicat inițial este diminuat, existând pericolul apariției unui nou val de buruieni.

Efectul și eficacitatea erbicidelor sunt influențate de mai mulți factori:

Tipul și compoziția solului determină stabilirea dozei de erbicid, în sensul că la un conținut de humus mai ridicat și o structură mai fină a solului doza de erbicid este mai mare;

Umiditatea optimă a solului mărește eficacitatea erbicidelor, iar umiditatea în exces micșorează acțiunea lor;

Umiditatea relativă a aerului, cu cât este mai ridicată cu atât este mai mare eficacitatea erbicidelor, în special a celor de contact și invers, aceasta nu trebuie să scadă sub 65%;

Precipitațiile survenite după aplicarea erbicidelor pot fi dăunătoare în cazul celor de contact, administrate post-emergent, sau pot avea un efect favorabil în cazul celor de absorbție, aplicate preemergent. Dacă la 4-5 ore după aplicarea erbicidelor cade o ploaie moderată de 10-12 mm, eficacitatea erbicidelor de contact crește.

Lipsa precipitațiilor timp de 10-12 zile după aplicarea erbicidelor de absorbție, reduce mult efectul acestora. Este indicat, ca la 5-6 zile de la administrarea erbicidelor să se aplice o irigare prin aspersiune, cu o normă de apă de 150-200 m^3/ha;

Regimul de temperatură, la nivel optim de eficacitate a erbicidelor, este de 16-20 °C. La temperaturi mai scăzute (2-3°C) efectul erbicidelor este întârziat, iar rezistența plantelor la acțiunea lor scade. Aplicate în condiții de temperaturi ridicate (peste 25°C) este influențată pierderea rapidă a substanței active, care se volatilizează ușor.

Pentru ***administrare,*** erbicidele lichide se toarnă în rezervoarele cu apă, apoi se face uniformizarea soluției. Erbicidele sub formă de pudră muiabilă se amestecă în prealabil cu câțiva litri de apă, într-o găleată sau alt vas și se agită până se obține o soluție omogenă, de consistența smântânii, după care se toarnă în rezervoarele mașinii.

Cantitatea de soluție care se folosește la hectar este în general de 400-500 litri.

Doza de erbicid necesară pentru un rezervor se stabilește după relația:

$$Q = \frac{q \times D}{H}, \text{ în care:}$$

Q este doza de erbicid pentru rezervoarele mașinii;
q = capacitatea rezervorului (l);
H = norma de soluție (l/ha);
D = doza de erbicid (l sau kg/ha).

Pentru evitarea mersului în gol a agregatului, precum și pentru verificarea funcționării corecte a mașinii, este necesar a se stabili numărul de curse, la o umplere a rezervorului, după relația:

$$NC = 10^4 \times \frac{q}{H \times L \times B \times c}, \text{ în care:}$$

NC este numărul de curse;
L = lungimea parcelei (m);
B = lățimea de lucru a agregatului (m);
c = coeficientul de erbicidare: - 1 la erbicidarea totală;
- 0,5-0,6 la erbicidarea pe benzi.

Proba mașinii se face obligatoriu cu apă.

Mijloacele mecanice folosite pentru erbicidare trebuie să funcționeze corespunzător, să fie bine întreținute, iar după terminarea lucrului să fie obligatoriu curățate.

Măsuri de protecție

În vederea administrării erbicidelor este necesar ca muncitorilor să li se facă instructajul de protecție a muncii și să completeze fișele personale care trebuie semnate, deoarece pericolele folosirii unor astfel de produse sunt deosebit de mari, iar consecințele foarte grave.

Muncitorii trebuie să respecte normele obligatorii, să poarte haine de protecție, să nu fumeze, să nu bea, să nu mănânce în timpul lucrului, să-și ferească părțile neprotejate ale corpului de contactul cu soluția de erbicid.

În pauze și după încheierea lucrului trebuie să se spele bine cu apă multă și săpun.

Animalele nu au acces în zonele erbicidate decât după 7-10 zile de la aplicarea tratamentelor.

Resturile de soluție, precum și apa cu care se spală mașinile după erbicidare, trebuie aruncate numai în gropi special amenajate, care nu au legătură cu sursele de apă.

În legumicultură, la culturile din câmp și solarii, precum și la producerea răsadurilor, se folosește un sortiment variat de erbicide, în funcție de specia din cultură (tabelele 4.6.3.3....4.6.3.5).

***Mențiune**: după pregătirea patului nutritiv, cu 1-2 zile înainte de repicare, se aplică erbicidul care nu se încorporează în sol (Dymid, Enide) sau cel care se încorporează la 3-4 cm adâncime (Devrinol, Dual, Paarlan, Trefmyd).*

Administrarea erbicidelor se face sub formă de soluție, în cantitate de 0,3 - 0,5 l/m^2, în care s-a dizolvat produsul, în doza indicată.

Alături de erbicidare se caută și alte metode chimice de combatere a buruienilor.

Astfel, o metodă chimică experimentată cu succes de către oamenii de știință americani este pulverizarea pe sol, cu circa o lună înainte de executarea însămânțării, a unei soluții de alcool etilic cu o concentrație de 6 %. S-a ajuns la concluzia că aceasta forțează procesul de germinare a milioane de semințe de buruieni, după care ele pot fi ușor înlăturate prin procedee mecanice (Popescu V., 1998).

Tabelul 4.6.3.3

Erbicide utilizate în cultura plantelor legumicole
(după Miron V., 1996)

Denumire comună internațională	Produs (denumire comercială)	Conținut în s.a. (g/l)	Specificare			
			Cultura	Doza (l sau kg/ha)	Momentul aplicării	Buruieni combătute
1	2	3	4	5	6	7
ALACLOR	Lasso 48 CE Alanex 48 EC	480	tomate transplantate	4	ppi	monocotiledonate şi unele dicotiledonate
BENFLURALIN	Balan 18 EC Benefex 18 CE	180	pătlăgele vinete salată din răsad castraveți	6-8 6-8 8-10	ppi	monocotiledonate şi unele dicotiledonate anuale
CYCLOXIDIM	Focus Ultra	100	tomate semănate direct	1-3	post	monocotiledonate anuale monocotiledonate perene
CYCLOAT	Ro-Neet CE Olticarb 75 CE 750	720	spanac sfeclă roşie	4-6	ppi	monocotiledonate şi unele dicotiledonate anuale
DESMETRIN	Grametrin 25 PU	25	varză albă, varză roşie, conopidă (culturi înființate prin semănat direct în câmp)	2,5	post	dicotiledonate şi unele monocotiledonate
QUISALOFOP – p -tefuril	Panthera 40 EC	40	cartofi, tomate, ceapă, ardei gras	0,75 – 2	post	monocotiledonate anuale şi perene şi unele dicotiledonate
FLUAZIFOP-P –BUTIL	Fusilade Forte	150	tomate transplantate, ceapă din arpagic, morcov	0,8	post	monocotiledonate anuale şi perene
	Fusilade Super	125	tomate transplantate ceapă din arpagic	1,5-2	post	*Sorghum halepense* din sămânță şi rizomi

Tabelul 4.6.3.3 (continuare)

1	2	3	4	5	6	7
IMAZETAPIR	Pivot 100 LC	100	fasole de grădină	1	ppi	dicotiledonate şi unele monocotiledonate
LENACIL	Venzar 80 WP Helixur 80 PU Elbatan 80 PU	80	sfeclă roşie	1,0 -1,5	ppi	dicotiledonate anuale
LINURON	Afalon 50 SC Linurex 50 SC	450-500	morcov, ardei gras, ceapă din arpagic, păstârnac, cartof	1,5 – 2,0	pré post	monocotiledonate şi unele dicotiledonate anuale
METAOLACLOR	Dual 500 EC Dual 500 CE	500	tomate transplantate ardei varză, conopidă, ceapă din arpagic tomate semănate direct	3 3-4 3 3-4 2-4	ppi	monocotiledonate şi unele dicotiledonate anuale
METRIBUZIN	Sencor 70 WP Sencor 70 PU	70	tomate transplantate şi semănate direct	0,5 0,3+0,4	pré pré+ post	monocotiledonate şi dicotiledonate
	Sencor 70 WP	70	tomate transplantate şi semănate direct	0,3+0,4	pré + post	
	Lexone 75 WP	75	tomate transplantate	0,2+0,3	pré + post	
NAPROPAMID	Devrinol 50 WP	50	tomate semănate direct, ardei gras, varză, broccoli	2-4 4-6 3-4	ppi	monocotiledonate şi unele dicotiledonate anuale
	Devrinol 45 F	45	ardei, tomate semănate direct	3-4	post	
OXIFLUORFEN	Goal 2E	240	vinete, ardei, tomate transplantate, ceapă din arpagic ceapă semănată direct	1,5-2 1 1	pré post	monocotiledonate şi unele dicotiledonate anuale şi unele perene

Tabelul 4.6.3.3 (continuare)

1	2	3	4	5	6	7
PENDIMETALIN	Stomp 330 CE (SUA)	330	arpagic, ceapă din arpagic, tomate transplantate, morcov, ceapă semănată direct, usturoi, ardei roşu, varză	6 6 5 5 5 5 5 5	pré	monocotiledonate şi unele dicotiledonate
	Stomp (Oltchim)		ceapă semănată direct, pătrunjel, ţelină, pătlăgele vinete, varză	6 5 5 5 5		
PARAQUAT	Gramoxone 20 CS	200	morcov	1,5	post	după răsărirea buruienilor înainte de răsărirea culturii (erbicid total)
PROPACLOR	Satecid 65 WP Ramrod 65 WP Ramrod F	65 65 45	ceapă semănată direct	6-8	pré	monocotiledonate şi unele dicotiledonate anuale
PROMETRIN	Gesagard 50 WP Mercazin 50 PU Prometrin 50 WP Cosatrin 50 PU	50	ceapă din arpagic, morcov, pătrunjel, ţelină	2-3 3-4 3-4 2-3	pré pré - post post post	monocotiledonate şi dicotiledonate anuale
PROPAQUIZAFOP	Agil 100 EC	100	tomate transplantate, ardei gras, fasole de grădină, ceapă semănată direct	0,8-1,0	post	monocotiledonate anuale şi perene, inclusiv *Sorghum halepense* din rizomi, unele dicotiledonate anuale

Tabelul 4.6.3.3 (continuare)

1	2	3	4	5	6	7
PROPIZAMID	Kerb 50 W	50	salată, morcov	2-3 4	pré - post post	monocotiledonate şi dicotiledonate; cuscută
RIMSULFURON METIL	Titus 25 DF	250	tomate transplantate	0,03 0,04-0,06	post	monocotiledonate anuale; monocotiledonate perene, inclusiv *Sorghum halepense* din seminţe şi rizomi şi dicotiledonate
TRIFLURALIN	Treflan 24 EC Trifluralin 24 EC Triflurom 24 CE Olitref 24 EC	240	tomate transplantate, ardei, pătlăgele vinete, varză, conopidă	3-5 3 4 3-4 3-5	ppi	monocotiledonate anuale şi dicotiledonate anuale
	Trifsan 48 EC	480	tomate transplantate, ardei, pătlăgele vinete, mazăre de grădină	2,5 2 2 1,5		

Semnificaţia abrevierilor: CE - concentrat emulsionabil; CS - concentrat solubil în apă;
PU - pulbere umectabilă; WP - pulbere muiabilă; E - emulsie

Tabelul 4.6.3.4

Erbicidele utilizate pentru combaterea buruienilor din culturile protejate de plante legumicole

Denumirea comercială	Erbicide		Utilizări		
	Substanţă activă		Cultura	Doza (l sau kg/ha)	Momentul aplicării
	Denumire	g/l			
Balan 18 EC	Benfuralin	180	castraveţi, pătlăgele vinete, salată	6-10 10 8-10	ppi
Cobex 25 EC	Dinitramina	25	ardei gras, tomate	1,5-2 2	ppi
Dacthal 75 WP	Chlorthal dimethyl	75	ardei	8-10	post
Dymid 80 WP	Diphenamina	80	tomate , ardei, pătlăgele vinete	6-8	pré
Dual 500 EC	Metolaclor	500	ardei gras, tomate, varză, fasole urcătoare	5 5-6 4-5 4-5	ppi - pré ppi - pré ppi - pré ppi
Flutrix 24	Triflurin	240	tomate, fasole urcătoare, varză, conopidă, gulii	5-6 4-5 4-5	ppi
Galex 500 EC	Metolaclor + Metrobromuron	25 + 25	ardei gras, fasole urcătoare	6-8 6-8	pré
KFRB 50 W	Propizamid 50	50	salată	1,5-2	pré
Fusilade (PP 009)	Fluazifop-butyl	50	tomate, ardei, pătlăgele vinete	2-3	post
Paarlan 72 EC	Izopropalin	72	tomate	1,5-2	ppi
Semeron 25 WP	Desmetrin	25	varză, gulii, conopidă	1,5-2	post
Sencor 70 WP	Metribuzin	70	tomate, ardei gras	0,5-0,3	ppi, post post
Tillam 6 E	Pebulat	72	tomate	5-7	ppi
Treflan 24 EC	Trifluralin	24	tomate, ardei gras, varză, conopidă	6 4-5 3-5	ppi

Tabelul 4.6.3.5

Erbicidele utilizate pentru combaterea buruienilor din spațiile pentru producerea răsadurilor de plante legumicole

Denumirea comercială	Erbicide		Utilizări		
	Substanță activă		Răsaduri de:	Doza (l sau kg/ha)	Momentul aplicării
	Denumire	g/l			
Devrinol 50 W	Napropamid	50	tomate, ardei	0,5 0,5	ppi ppi
Dual 500 EC	Metolaclor	500	tomate, ardei, vinete	0,6 0,4	pré pré
Dymid 80 WP	Diphenamida	80	tomate, ardei, vinete	1,0 0,8	pré pré
Enide 50 WP	Diphenamida	50	tomate, ardei, vinete	1,2 0,8	pré pré
Paarlan 72 EC	Isopropalin	72	tomate	0,2	ppi
Sencor 70 WP	Metribuzin	70	tomate	0,03	pré
Trefmyd 24 W	Trifluralin + Dyphenamida	8+16	tomate, ardei	0,5 0,4	ppi ppi
Fusilade (PP 009)	Fluazifop-butil	-	tomate, ardei, vinete, varză	0,3	post
Dual 500 EC + Sencor 70 WP	Metolaclor + Metribuzin	50+70	tomate	0,5+0,03	pré

Semnificația abrevierilor:

ppi = se aplică pe patul germinativ, cu 3-4 zile înainte de semănat și se încorporează la adâncimea de 3-4 cm;

pré = se aplică pe patul germinativ imediat după semănat, fără încorporare în sol;

post = se aplică după răsărire, când răsadurile au 2-3 frunze normale. Pentru Fusilade, când buruienile monocotiledonate au răsărit și au 2-3 cm înălțime.

4.6.4. PROTECȚIA FITOSANITARĂ

KARL FRITZ LAUER, PELAGHIA CHILOM

Agricultura intensivă și cerințele actuale, dar în special cele de perspectivă în domeniu, acordă o importanță deosebită tuturor factorilor care contribuie la creșterea producțiilor, un loc deosebit ocupându-l cei de protecție a culturilor împotriva agenților patogeni și dăunătorilor.

Condițiile de cultură ale plantelor legumicole în diferite sisteme și momente de efectuare și în special valorile anumitor factori care depășesc limitele de acceptabilitate pentru plante, respectiv temperaturile nefavo-

rabile, umiditatea din sol şi aer în afara limitelor cerute, picăturile de apă pe frunze, fertilizarea abundentă cu azot etc. creează condiţii favorabile atacurilor unor agenţi patogeni care produc boli ale plantelor, cât şi a unor dăunători precum insecte, acarieni, nematozi etc.

Toate aceste cauze, sau fiecare în parte, pot provoca pagube culturilor legumicole, iar pierderile rezultate sunt cu atât mai mari cu cât măsurile de prevenire şi combatere sunt neadecvate sau sunt luate cu întârziere.

După Cramer (1967), pierderile de producţie cauzate de dăunători, boli şi buruieni la nivel mondial se prezintă astfel: din totalul de 35% pierderi din producţia agricolă (cereale, plante tehnice, legume şi fructe) dăunătorii determină 13,8% pierderi, bolile cauzează 11,6%, iar prin îmburuienare se pierde 9,6% din producţie.

După Schmitz şi Hartmann (1993) pierderile de recoltă cauzate de renunţarea la măsurile de protecţie a plantelor sunt de 40%. La cultura cartofului, de pildă, prin neaplicarea măsurilor de protecţie a plantelor (fungicide, insecticide, erbicide) pierderile de producţie sunt de până la 57%.

În general, în urma renunţării la combaterea eficace a bolilor, dăunătorilor şi buruienilor are de suferit nu numai cantitatea, ci şi calitatea producţiei agricole. Înmulţirea necontrolată a dăunătorilor, bolilor şi buruienilor cauzează impurificarea şi contaminarea produselor alimentare cu toxine, ce-i drept „naturale", dar nu mai puţin periculoase decât cele de sinteză.

Sunt cunoscute intoxicaţiile datorate impurificării, contaminării produselor agricole cu micotoxine în urma atacului cu diferiţi agenţi patogeni din genurile *Aspergillus* şi *Fusarium*. Acţiunea acestora poate fi graduată de la toxicitatea cronică la cea acută şi până la efectele cancerigene.

Protecţia fitosanitară a culturilor legumicole, cu toate aspectele privind eficacitatea tratamentelor, reducerea poluării mediului cât şi mecanizarea aplicării produselor chimice şi biologice de uz fitosanitar, va constitui şi pe viitor un domeniu de activitate de cercetare în sprijinul producţiei legumicole.

La ora actuală se poartă discuţii foarte controversate privind întrebarea dacă numărul agenţilor de dăunare (boli, dăunători) în ultimele decenii a crescut şi dacă spectrul atacului s-a modificat (Weztel, 1995). De exemplu, afidele şi ruginile, care sunt însoţitoare ale culturilor de mii de

ani, nu au fost eradicate în întregime, cu toate măsurile de combatere. Prin introducerea în cultură de noi plante şi extinderea schimbului de material semincer s-a mărit numărul de noi dăunători şi boli. Putem exemplifica prin agentul patogen de carantină *Erwinia amylovora* şi prin dăunătorul *Diabrotica virgifera*, care în ultimii ani s-au extins pe teritoriul României. Aceste noi specii dăunătoare culturilor agricole au un mare grad de adaptabilitate şi posedă un mare potenţial de înmulţire, proprietăţi ce le asigură supravieţuirea chiar şi în condiţii mai vitrege.

Variatele măsuri de protecţie a plantelor urmăresc realizarea de producţii sigure, prin reducerea pierderilor cauzate de boli şi dăunători.

Măsurile preventive sunt cele mai adecvate, mai puţin costisitoare şi fără deteriorarea echilibrului ecologic, dar un rol deosebit de important îl au şi măsurile ***curative***, prin utilizarea produselor specifice, insecto-fungicide, în funcţie de necesităţi.

Utilizarea produselor chimice de sinteză pune însă probleme importante de protecţie a mediului înconjurător, deoarece la o aplicare neraţională pot apărea fenomene de degradare a ecosistemelor, apariţia de noi boli şi dăunători, de noi rase rezistente, prezenţa în produsele legumicole a reziduurilor, poluarea solului, aerului, apei etc.

Se fac cercetări pentru obţinerea de pesticide cât mai puţin toxice, selective, nepersistente sau cu persistenţă moderată, mai active etc., dar în general se urmăreşte înlocuirea, pe cât posibil a acestora, cu alte metode de combatere, în special nechimice, nepoluante.

Combaterea integrată este o direcţie modernă, care, în ultimul deceniu, s-a extins foarte mult în producţia agricolă în general, ca atare şi în cea legumicolă, încât, la ora actuală, se consideră generalizată.

Conform definiţiei, combaterea integrată presupune folosirea tuturor măsurilor de limitare a pagubelor, apelând numai în ultimă instanţă la produse chimice. Combaterea integrată este definită ca o strategie de luptă împotriva dăunătorilor, bolilor şi buruienilor, care utilizează un ansamblu de metode, acordând prioritate în mod deliberat utilizării organismelor naturale, în contextul satisfacerii exigenţelor economice, ecologice şi sociologice.

Protecţia integrată a culturilor este o concepţie ecologică ce nu exclude folosirea substanţelor fitofarmaceutice (fungicide, insecticide, acaricide, moluscide, erbicide), ci recomandă aplicarea lor în modul cel mai raţional, pe baza unor mijloace moderne de prognoză şi avertizare.

O caracteristică de bază a combaterii integrate este aceea că, tratamentele curative se aplică în majoritatea cazurilor la atacurile de boli şi dăunători, numai dacă s-a atins un ***prag economic de dăunare (PED)***, adică atunci când valoarea pagubei produsă de agentul patogen sau de un dăunător, fără a se lua măsuri de protecţie, este cel puţin egală sau mai mare decât costul tratamentului.

În aprecierea pragului economic de dăunare se iau în calcul nu numai costul tratamentului ce trebuie aplicat ci şi prognoza extinderii atacului, viteza de propagare a atacului, necesitatea diminuării rezervei biologice a dăunătorului sau agentului patogen, pentru limitarea atacurilor viitoare etc. (Scurtu I., 2001).

Această metodă favorizează concepţia coexistenţei organismelor dăunătoare în fitosisteme, dar la un nivel la care nu se produc pagube de importanţă economică. PED are importanţă ecologică, deoarece, prin aplicarea tratamentelor doar în aceste situaţii, se păstrează în fitosistem un număr mai mic de organisme dăunătoare, pe care se pot menţine entomofagi antagonişti (paraziţi sau prădători). Importanţa tehnologică a noţiunii de PED constă în aceea că prin aceasta este indicat momentul în care trebuie aplicat tratamentul.

Un alt element al combaterii integrate îl constituie îmbinarea diferitelor metode de combatere, astfel încât acestea să fie cât mai compatibile între ele.

Mijloacele de combatere integrată pot fi grupate astfel:

- *agrofitotehnice*: asolamentul şi rotaţia culturilor; lucrările solului, lucrări aplicate plantelor, dirijarea corespunzătoare a factorilor de vegetaţie, cultivarea soiurilor şi hibrizilor cu rezistenţă genetică la diferiţi agenţi patogeni şi dăunători etc.;
- *fizice:* dezinfecţia materialului semincer prin tratamente umede sau uscate, cu temperaturi înalte sau scăzute, dezinfecţia termică a solurilor din sere, a amestecurilor de pământuri pentru răsaduri etc.;
- *biologice:* utilizarea florei şi faunei utile de paraziţi şi prădători, a produselor microbiologice şi a celor inhibitoare a biosintezei chitinei;
- *chimice:* utilizarea de produse chimice de sinteză cu spectru larg de acţiune pentru combaterea simultană a agenţilor patogeni sau în complex a acestora cu dăunătorii;

- *prognoza și avertizarea:* aplicarea mijloacelor de combatere la avertizare.

Pentru practica legumicolă aceste măsuri și mijloace prezintă o mare importanță.

Folosirea fără restricții a îngrășămintelor minerale și a mijloacelor de combatere chimică a bolilor, dăunătorilor și buruienilor a determinat creșteri foarte semnificative a producției agricole, dar a produs și o serie de fenomene negative de poluare a aerului, solului, apei freatice și chiar a produselor alimentare, cu rezidii și metaboliți chimici. În urma practicării combaterii integrate gradul de poluare a mediului și a produselor s-a diminuat foarte mult.

Condițiile climatice care favorizează producerea infecțiilor

Apariția și evoluția atacului agenților patogeni la culturile de plante legumicole atât în câmp cât și în spații protejate sunt favorizate de condițiile de mediu (tabelul 4.6.4.1). Cunoașterea acestora prezintă mare importanță, deoarece permite intervenirea prin măsuri tehnologice pentru a se asigura valorile optime ale factorilor de vegetație, evitându-se astfel apariția infecțiilor. Astfel:

Irigarea prin picurare sau rigole previne în mare măsură apariția bolilor foliare. Fac excepție de la această regulă agenții patogeni de sol care migrează ușor de la o plantă la alta prin intermediul apei.

Prin aerisirea corespunzătoare a spațiilor de culturi legumicole se reduce umiditatea atmosferică, se determină eliminarea condensului, zvântarea apei de pe frunzele plantelor și astfel este diminuat pericolul declanșării atacului ciupercilor *Alternaria solani, Botrytis cinerea, Cladosporium fulvum, Sclerotinia sclerotiorum* etc.

În câmp, dar mai ales în spații protejate, *fertilizarea nerațională* și în special excesul de azot, favorizează creșterea masei vegetative, fapt ce împiedică aerisirea corespunzătoare a culturilor, creând un microclimat specific pentru declanșarea bolilor foliare.

Defolierea plantelor asigură o circulație bună a curenților de aer și permite reducerea umidității atmosferice la suprafața solului, evitându-se astfel apariția atacului ciupercilor *Botrytis cinerea și Sclerotinia sclerotiorum* la baza tulpinilor.

Prin menținerea în sere a temperaturilor la valori de peste 20°C și a umidității atmosferice între 75% și 85%, se previne în mare măsură apariția manei culturilor de tomate (*Phythophthora infestans*) și de castraveți (*Pseudoperonospora cubensis*) din ciclul II.

Tabelul 4.6.4.1

Condiţiile de mediu care favorizează producerea infecţiilor cu diferiţi agenţi patogeni în culturile de legume
(după Costache M. şi Roman T., 1998)

Boala	Agentul patogen	Condiţiile de mediu			Speciile atacate
		Temperatura (°C)	Umiditatea (%)	Apa liberă	
1	2	3	4	5	6
Pătarea frunzelor şi băşicarea fructelor	*Xanthomonas vesicatoria*	26-30	> 85	-	tomate, ardei
Pătarea pustulară a fructelor	*Pseudomonas tomato*	19-23	> 85	-	tomate, ardei
Ofilirea bacteriană (infecţia locală)	*Clavibacter michiganense*	26-28	> 85	-	tomate
Pătarea unghiulară a frunzelor	*Pseudomonas lachrymans*	24-26	> 85	-	castraveţi
Arsura comună	*Xanthomonas phaseoli*	26-28	> 85	-	fasole
Arsura aureolată	*Pseudomonas phaseolicola*	20-23	> 85	-	fasole
Nervaţiunca neagră a frunzelor	*Xanthomonas campestris*	24-26	> 85	-	varză, conopidă
Mana	*Phythophtora infestans*	*15-18*	*100*	+	*tomate*
	Phythophtora capsici	28-30	> 95	+	ardei
	Phythophtora parasitica	20-25	film de apă	-	tomate, vinete
	Pseudoperonospora cubensis	15-20	> 95	+	castraveţi, pepeni
	Peronospora destructor	10-18	100	+	ceapă
	Peronospora brassicae	8-16	> 95	+	varză, conopidă
	Peronospora pisi	10-16	> 95	+	mazăre
	Peronospora spinaciae	8-18	> 95	+	spanac
	Bremia lactucae	10-16	> 95	+	salată, andive
Făinarea	*Leveillula taurica*	24-26	75-80	-	tomate, ardei, vinete
	Sphaerotheca fulginea	26-28	60-70	-	castraveţi, pepeni, dovlecei, dovleci
	Erysiphe umbelliferarum	25-28	60-70	-	morcovi, ţelină, pătrunjel, păstârnac
	Erysiphe abelmoschi	26-28	60-70	-	bame

Tabelul 4.6.4.1 (continuare)

1	2	3	4	5	6
Alternarioza	*Alternaria* ssp.	20-28	> 95	+	tomate, vinete, castraveți, varză, conopidă, ceapă, morcov
Putregaiul cenușiu	*Botrytis* spp.	16-20	> 95	+	tomate, ardei, vinete, castraveți, varză, fasole, ceapă, salată
Septorioza	*Septorioza* ssp.	20-25	> 95	+	tomate, țelină, leuștean, pătrunjel
Cladosporioza	*Cladisporium* ssp.	20-24	> 95	+	tomate, castraveți, pepeni, dovlecei
Antracnoza	*Colletotrichum* ssp.	20-27	> 95	+	tomate, castraveți, pepeni, fasole, spanac
Putregaiul alb (umed)	*Sclerotinia sclerotiorum*	18-20	> 90	-	tomate, ardei, vinete, castraveți, pepeni, varză, conopidă, fasole, morcov, pătrunjel, salată, ceapă, usturoi
	Sclerotium cepivorum	17-20	40 (sol)		
Rizoctonioza	*Rhizoctonia solani*	20-28	-	-	tomate, fasole, salată
Fuzarioza	*Fusarium oxysporum*	24-28	-	-	tomate, ardei, vinete, castraveți, pepeni
Verticilioza	*Verticillium dahlie*	20-24	-	-	tomate, ardei, vinete, castraveți, pepeni, bame

Măsuri de protecție a plantelor

Sunt cunoscute din antichitate recomandările făcute de către egipteni, palestinieni și chinezi cu privire la cultura plantelor și protecția lor. Pentru

combaterea păduchilor se foloseau ceaiuri de spânz, iar pentru combaterea dăunătorilor solului erau utilizate uleiurile vegetale (de măsline, în special), administrate prin stropire cu mături.

În Evul mediu, odată cu înfiinţarea de noi universităţi, s-au extins metodele de cercetare şi s-au îmbunătăţit foarte mult măsurile de combatere a bolilor şi dăunătorilor. Pentru tratarea semințelor contra mălurei, la cereale se foloseau la început apă sărată, apoi decocturile de ceapă, usturoi, mentă. Mai târziu, pentru combaterea diferitelor boli se foloseau sărurile de cupru şi sulful. Pentru combaterea insectelor se foloseau laptele de var, săpunul, diferitele uleiuri terapeutice, preparatele pe bază de sulf, fluor şi arsen. Ulterior, s-au folosit decocturi de plante care conţineau nicotină şi piretrum. S-a extins şi utilizarea unor elemente chimice ca mercur, cupru, sulf, bariu, arsen şi au fost create bazele pentru fabricarea de noi produse destinate protecţiei plantelor.

Măsuri preventive de protecţie a plantelor

Măsurile de prevenire sau profilactice sunt mai eficace decât măsurile curative. Este cu mult mai greu de realizat terapia unei boli deja etalate şi chiar avansate sau de combătut un dăunător bine înfiripat într-o cultură, decât de aplicat măsurile de profilaxie.

Dirijarea corectă a condiţiilor climatice precum şi a celor agro-fitotehnice în care se efectuează culturile, ca şi măsurile întreprinse pentru crearea de soiuri rezistente, sunt considerate foarte eficiente în prevenirea atacurilor la plantele de cultură.

Măsurile agro-fitotehnice executate în condiţii optimale realizează premiza de bază ca plantele să aibă o creştere viguroasă, să fie mai sănătoase şi mai rezistente.

Efectuarea corespunzătoare şi la timp a lucrărilor agro-fitotehnice, contribuie la reducerea, respectiv diminuarea foarte semnificativă a apariţiei dăunătorilor şi agenţilor, sub pragul economic de dăunare.

Măsurile agro-fitotehnice cuprind: alegerea celui mai adecvat loc de cultivare pentru soiul luat în cultură, respectarea asolamentului, executarea de lucrări de ameliorare şi îmbunătăţire a solului, executarea în condiţii optime a lucrărilor de pregătire a solului, semănatul, respectiv plantatul în condiţii şi la epoca optimă, fertilizarea în doze şi epoci optime cu NPK, utilizarea de soiuri ameliorate.

Amplasarea culturii

Protecţia plantelor începe deja prin alegerea optimală a locului de amplasare a culturii. Dacă specia legumicolă este cultivată în condiţii opti-

male de climă și sol, se vor realiza producții mari și stabile. Când condițiile de cultură nu sunt adecvate pentru plante, ele trebuie să se adapteze la condițiile nefavorabile, devenind astfel mai susceptibile la dăunători, boli și îmburuienare.

Speciile cu sensibilitate mare la curenții reci de aer (tomate, castraveți, pepeni, fasole) se înființează în „culise" de plante cu port înalt (sorg, porumb etc.) care se amplasează perpendicular pe direcția vântului dominant, prevenindu-se astfel și răspândirea bacteriozelor care apar în focare și a virusurilor transmisibile prin afide.

Rotația culturilor

Rotația culturilor este o importantă măsură preventivă de protecție. Cultivarea repetată pe același loc a unei specii legumicole sau specii înrudite între ele, favorizează extinderea și înmulțirea agenților patogeni și a insectelor. Rotația culturilor trebuie să asigure o revenire a culturii după un timp mai îndelungat și în spațiu mai îndepărtat.

Eliminarea din cultură a resturilor vegetale afectate de atacuri este o măsură ce asigură igiena culturală. În cadrul rotației și a culturilor succesive, trebuie avut grijă ca resturile vegetale (vrejii) să fie îndepărtate ca să nu devină sursă de infecție pentru noua cultură legumicolă.

Lucrarea este obligatorie pentru culturile din sere, solarii și în câmp pe suprafețe mici. Pe suprafețe mari, se recomandă strângerea resturilor vegetale în grămezi, uscarea și arderea lor.

Înaintea înființării unei culturi, se recomandă și ***alte măsuri profilactice*** de protecție. Astfel, înainte de desființarea unei culturi de câmp atacate (de exemplu castraveții cornișon care au fost atacați de musculița albă) se execută o combatere chimică, împiedicând astfel migrarea dăunătorului la alte culturi. De asemenea, substratul de cultură (mrania) trebuie dezinfectat cu preparate omologate și admise în România. În plus, trebuie avut grijă de a exclude sursele de infecție care provin de la uneltele de lucru, ghivece, sere, solarii (care trebuie dezinfectate). Surse de infecție cu boli și loc de adăpostire pentru insecte sunt și plantele ornamentale, gardurile verzi, tufărișurile din întreprinderile legumicole, pârloagele îmburuienate, care trebuie de asemenea supravegheate.

Pregătirea terenului pentru cultura de câmp

Pregătirea terenului trebuie abordată cu mare atenție. Se execută diferențiat, în funcție de nevoile culturii legumicole, fiind o verigă importantă a profilaxiei. Prin pregătirea terenului trebuie realizată o cât mai bună structură a solului și o bună afânare a acestuia pentru culturile legumicole de câmp.

Arătura adâncă de toamnă asigură încorporarea la adâncime mare a resturilor vegetale rămase la suprafața solului după defrișare și diminuează rezerva biologică, reprezentată de diferitele stadii de dezvoltare ale dăunătorilor *Agriotes* spp., *Gryllotalpa gryllotalpa, Leptinotarsa decemlineata, Trips tabaci* etc.

Dezinfecția solului din sere și solarii, a substraturilor de cultură și a uneltelor

De regulă, întreprinderile legumicole de sere și solarii au un profil specific, cu un număr redus de specii legumicole în cultură. Folosirea de asolamente mai largi este limitată. Din această cauză, adesea, culturile se succed repede sau chiar se practică monocultura. Dezinfecția este o necesitate obligatorie dacă nu vrem să avem surprize de ordin economic, fatale.

Dezinfecția termică cu aburi

Prin încălzirea cu aburi a solului de seră sau solar se pot distruge agenții patogeni (virusuri, bacterii, ciuperci), dăunătorii și semințele de buruieni. O bună parte din agenții patogeni din sol, nematozii și semințele de buruieni sunt sensibili la temperatura de 50 °C. De regulă, ridicarea temperaturii solului la 70°C timp de 30 minute este suficientă pentru dezinfecția solului. Mai rezistenți la temperatură sunt virusurile și bacteriile care produc spori; ele necesită pentru dezinfecție temperatura de 90 °C. De pildă, virusul mozaicului castraveților și tomatelor se distruge termic la 80-90 °C. Ideal este să se încălzească solul cu abur supraîncălzit, la temperatura de 95-98 °C, timp de 30 minute. Aburul se produce la mică presiune, dar supraîncălzit.

Plugul cu abur

Permite o dezinfecție până la 40-50 cm adâncime. Aburul este condus în adâncime prin conducte la nivelul trupiței și înaintează 5-20 m/oră. Lățimea de lucru este între 1,5 și 3,0 m. După plug se află o folie acoperitoare, lungă de 10-15 m, care se trage în urma lui.

Dezinfecția cu abur sub folie

Se realizează o încălzire a solului până la adâncimea de 25-30 cm. Sub o folie termorezistentă se introduce aburul supraîncălzit.

Dezinfecția cu țevi de drenaj

La construirea serei, sunt montate țevi de drenaj, la distanță de 3 m între ele și la adâncimea de 70-80 cm. Sub o folie termorezistentă acoperitoare se introduce aburul supraîncălzit. La țevile de drenaj este racordat un ventilator care videază sistemul de drenaj, astfel aburul pătrunde activ în sol, fiind absorbit.

În general, în urma dezinfecției solului se etalează o nouă microfloră a solului. La început apar ciuperci care sporulează, care atacă plantele în curs de răsărire, la semănat direct pe sol. Efectul pozitiv al dezinfecției se resimte 1-2 ani. Se recomandă ca dezinfecția solului să se facă în anotimp mai cald, altfel consumul de energie este mult mai mare.

Dezinfecția superficială

Se folosește o cutie – dulap din oțel, sub care se introduce aburul supraîncălzit. Acest dispozitiv este deasupra solului, trăgându-se în continuare o folie acoperitoare din plastic termorezistent. Cu acest procedeu se realizează încălzirea solului la adâncime de 10-15 cm. Se folosește pentru distrugerea semințelor de buruieni și a agenților patogeni care se află la mică adâncime.

Dezinfecția superficială se aplică și uneltelor ce se reutilizează de la cultura anterioară (ghivece, lădițe, vase, plantatoare, săpăligi etc.). Materialele care urmează să fie dezinfectate se adună pe palete, se acoperă cu folie termorezistentă și se introduce abur supraîncălzit timp de 30 minute.

Dezinfecția substratului de vată minerală

Vata minerală care se reutilizează se stivuiește pe o paletă, se acoperă cu folie termorezistentă sub care apoi se introduce abur supraîncălzit la 100°C timp de 30 minute.

Dezinfecția chimică

Pentru dezinfecția chimică a solului se vor folosi numai preparatele prevăzute în Codex. *Atenție! Unele preparate poluează apa freatică și nu se vor folosi în zona de protecție a apei freatice.*

Produsul Dazomet are eficacitate împotriva diferitelor specii de nematozi de seră și agenți fitopatogeni ca: mane, putregaiuri, fuzarioze, alternarioze, ofilirea vasculară, specii de *Rhizoctonia* ș.a., dar și a semințelor de buruieni.

Este condiționat sub formă granulată. Prin descompunere rezultă formaldehidă și ulei de muștar metilat. Se administrează cu mașina de împrăștiat îngrășăminte și apoi se încorporează cu freza în solul pregătit anticipat, cu freza sau Grubber. Temperatura trebuie să fie cuprinsă între 10 și 25°C, iar solul trebuie să fie umed, pentru ca produsul să reacționeze și să se descompună. Prin acoperirea suprafeței tratate, se mărește eficacitatea tratamentului. Fracțiunile de dezagregare a produsului au efect fitotoxic, de aceea, după încorporare, timp de 2 zile, se închide sera și nu se circulă în ea, pentru a evita pericolul de iritare a ochilor și a mucoaselor.

Solul dezinfectat cu Dazomet se poate reintroduce în circuit după 2-4 săptămâni de repaus. Este indicat ca, înainte de a planta din nou în seră, să

se facă anticipat un test de răsărire cu sol recoltat de la diferite adâncimi din seră. Solul recoltat se introduce într-un borcan şi se însămânţează rapiţă sau muştar, pentru a stabili eventuala fitotoxicitate datorată remanenţei de Dazomet.

Pentru dezinfecţia solului se pot utiliza şi alte produse (vezi capitolul 8).

Materialele şi uneltele reutilizate de la cultura anterioară trebuie dezinfectate obligatoriu. Se pot folosi dezinfectanţi chimici, dar numai cei admişi şi prevăzuţi în Codex.

Sămânţa şi materialul de plantat

La aprecierea însuşirilor calitative ale materialului seminal sau de plantat, pe lângă puritate, facultatea germinativă, energia germinativă şi puterea de străbatere, se urmăreşte şi se apreciază starea sanitară a materialului, prin verificarea prezenţei agenţilor patogeni sau a dăunătorilor.

Se recomandă folosirea de material seminal sau de plantat de cea mai bună calitate, care este testat, verificat, certificat, garantat şi declarat liber de boli şi dăunători. Multe viroze, boli bacteriene şi ciuperci fitopatogene pornesc de la material seminal infectat.

Înaintea semănatului, seminţele se dezinfectează prin procedeele şi cu produsele menţionate în subcapitolul 4.5.2 al lucrării.

Prin tratarea seminţelor se împiedică infectarea plantulelor la răsărire (*Septoria* sp. la frunza de ţelină, *Bremia*, *Sclerotinia*, *Botrytis*, *Pythium* la legume verdeţuri (salată) şi altele. Din păcate, şansa oferită de această măsură de combatere preventivă nu este folosită întotdeauna în cadrul protecţiei integrate. Frecvent se folosesc seminţe netratate şi bineînţeles, în această situaţie legumicultorul trebuie să execute mult mai multe tratamente curative pentru combaterea bolilor.

De asemenea, utilizarea de material de plantat (răsaduri sau părţi vegetative) necontrolat, poate contribui la extinderea unor dăunători sau agenţi patogeni în întreprinderile beneficiare, cauzându-le pierderi financiare.

Foarte importantă este supravegherea permanentă a stării fitosanitare a plantelor tinere. În fazele tinere, plantele au o dezvoltare lentă, în care susceptibilitatea la boli, dăunători şi îmburuienare este maximă.

Înfiinţarea culturilor în condiţii şi la epoca optimă

Plantarea sau semănarea mai deasă faţă de cerinţele speciei favorizează agenţii patogeni şi dăunătorii, condiţiile de incubaţie fiind mai prielnice.

În unele situaţii, se recomandă programarea epocii de semănat sau plantat. Astfel, la mazăre, se seamănă în aşa fel încât faza de înflorit să nu coincidă cu apogeul atacului de către *Laspeyresia nigricana* (molia

păstăilor de mazăre). La varză, de asemenea, se alege epoca de plantat după apariția primei generații de *Pieris brassicae* astfel încât, plantele au timp pentru o dezvoltare mai viguroasă înainte de a apărea a doua generație a dăunătorului. Semănatul mai târziu, în miriștea de cereale păioase a verzei chinezești (*Brassica pekinenis*) contribuie la realizarea unei culturi sănătoase, atacul de *Alternaria brassicae* nu se mai realizează spre toamnă, când temperatura este mai scăzută și astfel cultura este salvată.

Tehnici noi de cultură

În cadrul profilaxiei se practică pe scară largă, mai ales în sere, altoirea plantelor sensibile la boli, pe un portaltoi rezistent. De exemplu, la cultura castraveților în sere, aceștia sunt periclitați de către *Fusarium oxysporum* f. sp. *cucumerinum*, care cauzează ofilirea plantelor și uscarea lor. Plantele de castraveți au un sistem radicular superficial, care este ușor atacat de *Fusarium*. Se altoiesc plantele tinere, pe portaltoi de dovleac, *Cucurbita ficifolia*, care este rezistent la agentul patogen (vezi subcapitolul 2.4).

Lucrările de întreținere ale culturilor legumicole trebuie aplicate la timp și corespunzător tehnologiilor stabilite, pentru a menține vigoarea plantelor, care devin astfel mai rezistente la atacuri.

Fertilizarea

Pe lângă aprovizionarea plantelor cu elemente nutritive, fertilizarea mai îndeplinește și rolul de îmbunătățire a factorilor fizici ai solului.

Culturile legumicole echilibrat fertilizate cu macro și microelemente contribuie la creșterea rezistenței plantelor, care dobândesc mai mare toleranță față de dăunători și boli. Culturile legumicole judicios fertilizate suportă mai bine un atac de dăunători sau boli, fiind totodată și mai competitive în concurența cu buruienile. Eventualele daune și stagnări care apar sunt mai ușor învinse de către plante, daunele sunt mai ușor compensate.

Fertilizarea trebuie să țină cont de efectul elementelor nutritive asupra plantelor. De pildă, fertilizarea unilaterală cu exces de azot favorizează o creștere luxuriantă, determinând și o sensibilizare a plantelor la boli. Prin urmare, azotul trebuie administrat în doze și epoci adecvate cerințelor speciei și soiului de plante legumicole. Un deficit de azot, de asemenea, sensibilizează plantele; astfel, de exemplu, tomatele sunt susceptibile la atacul de putregai cenușiu. Culturile care suferă din cauza lipsei de azot sunt mai susceptibile și la infecțiile cu virusuri.

Această fertilizare diferențiată este valabilă și pentru celelalte îngrășăminte minerale cu fosfor, potasiu sau cu microelemente.

Aprovizionarea bună a solului cu potasiu determină o mai bună rezistență a plantelor față de agenții patogeni. O excesivă aprovizionare cu potasiu a solului blochează calciul, cu care este antagonist, astfel încât sensibilizează, de exemplu, tomatele față de agentul patogen *Verticillium dahliae*.

Praşilele mecanice şi manuale distrug buruienile, dintre care unele sunt plante gazdă pentru diferiți agenți patogeni (virusul mozaicului castraveților, *Fusarium oxisporum, Verticilium dahliae* etc.) şi dăunători (*Leptinotarsa decemlineata, Agriotes* spp., *Gryllotalpa gryllotalpa, Melolontha melolontha, Mamestra* spp. etc.), determinând astfel diminuarea atacului.

Rezistența soiurilor cultivate față de boli şi dăunători

Ameliorarea şi crearea de soiuri de plante legumicole rezistente la boli, dăunători, secetă şi ger este o contribuție cu valoare preventivă la protecția plantelor. Cu alte cuvinte, folosirea soiurilor rezistente sau tolerante față de boli sau dăunători este o modalitate foarte eficientă de prevenire. În ultimele decenii s-au obținut soiuri rezistente, pe cale ameliorativă, prin încrucişări şi selecție, dar mai ales prin folosirea de metode biotehnologice moderne pentru transferul genelor responsabile de rezistență. S-a observat că unele soiuri rezistente nou create au pierdut după foarte scurt timp această însuşire, din cauza apariției de rase noi (patotipuri) ale diferiților agenți patogeni, care au reuşit să învingă rezistența soiului.

Cruger (1993) deosebeşte o *rezistență specifică* şi o *rezistență nespecifică*. Prin rezistență specifică sau verticală se înțelege rezistența față de numai o singură rasă a agentului patogen sau cel mult rezistența față de câteva rase ale aceluiaşi agent patogen. Dacă soiul este rezistent față de toate rasele agentului patogen, atunci rezistența este nespecifică sau orizontală. De exemplu, mana salatei (*Bremia lactucae*) posedă o mare variabilitate, producând noi rase patogene, foarte agresive, care depăşesc barierele de rezistență la diferitele soiuri de salată nou create. La ora actuală, în cultură nu se mai află nici un soi care să fie rezistent la toate rasele (patotipurile) manei salatei. Dacă într-un bazin legumicol mai mare se cultivă soiuri de salată care au diferite însuşiri de rezistență, deci există o amplitudine cu privire la rezistența soiurilor, această constelație este favorabilă apariției de noi rase virulente.

Cu privire la rezistența față de dăunători se lucrează în următoarele direcții:

- soiuri de varză de Bruxelles rezistente față de *Brevicoryne brassicae* (păduchele cenuşiu al verzei);

- soiuri de salată rezistente față de păduchele verde al piersicului (*Myzus persicae);*
- soiuri de castraveți rezistente față de acarieni ș.a.

O direcție privind crearea de soiuri rezistente față de bacterii și virusuri este cea legată de obținerea *soiurilor tolerante*. Soiul este tolerant atunci când, deși plantele sunt atacate și infectate, evoluția bolii și simptomele nu prezintă aspecte de dăunare economică.

Cunoașterea tuturor însușirilor de rezistență sau toleranță ale diferitelor soiuri de plante legumicole este de mare importanță și este absolut necesară practicării combaterii integrate. Aceste informații servesc pentru stabilirea pragurilor de dăunare economică.

Îmbunătățirea prin ameliorare genetică a rezistenței diferitelor soiuri de plante legumicole, la bacterii și virusuri poate avea succes, astfel renunțându-se la combaterea chimică.

Cultivarea soiurilor și hibrizilor rezistenți sau toleranți la atacul agenților patogeni și dăunătorilor reprezintă un obiectiv prioritar și poate cel mai important pentru realizarea unei legumiculturi ecologice (tabelul 4.6.4.2).

Această măsură permite reducerea numărului de tratamente din timpul duratei de vegetație, contribuind implicit la diminuarea consumului de pesticide, a poluării legumelor și a mediului înconjurător cu reziduuri toxice (după Costache și Roman, 1998).

Tabelul 4.6.4.2

Soiuri și hibrizi de plante legumicole, creați în țară, cu rezistență sau toleranță la diferiți agenți patogeni și dăunători (după Costache M. și Roman T., 1998)

Specia	Denumirea soiului sau hibridului	Agenții patogeni și dăunătorii la care prezintă rezistență sau toleranță
1	2	3
Tomate timpurii pentru consum în stare proaspătă	Getina F_1 (H 625)	Virusul mozaicului tutunului *Fusarium oxysporum rasa 1* *Cladosporium fulvum* *Meloidogyne incognita*
	Gloria F_1 (H 714)	Virusul mozaicului tutunului *Fusarium oxysporum rasa 1* *Cladosporium fulvum*
	Splendid F_1 (H 721)	
	Nemarom F_1 (H 729)	Virusul mozaicului tutunului *Fusarium oxysporum rasa 1* *Cladosporium fulvum* *Meloidogyne incognita*
	Diva F_1 (H 805)	
	Lucia F_1(H 711)	Virusul mozaicului tutunului *Fusarium oxysporum rasa 1* *Cladosporium fulvum*
	Solara F_1 (H 751)	

Tabelul 4.6.4.2 (continuare)

1	2	3
Tomate pentru consum în stare proaspătă	Carolina	*Septoria lycopersici*
	Roxana	*Septoria lycopersici* *Verticillium dahliae*
Tomate pentru industrializare	Monor	*Fusarium oxysporum rasa 1* *Verticillium dahliae*
Tomate pentru industrializare	Vidra 533	*Rhizoctonia solani* *Alternaria solani* *Clavibacter michiganensis* *Xanthomonas vesicatoria* *Pseudomonas tomato*
	Romec	*Verticillium dahliae* *Xanthomonas vesicatoria* *Pseudomonas tomato*
	Dacia	*Clavibacter michiganensis* *Xanthomonas vesicatoria* *Pseudomonas tomato* *Verticillium dahliae*
Ardei gras	Muntenia	*Verticillium dahliae*
	Jeni	
	Opal	
	De Şiria	
Ardei gogoşar	Rubin	*Verticillium dahliae*
	Titan	*Virusul mozaicului tutunului*
	Splendid	*Verticillium dahliae*
	Mădălina	
	Globus	
	Cornel	
	Carmin	
Ardei lung	Cosmin	*Virusul mozaicului tutunului* *Verticillium dahliae*
Vinete	Narcisa (H 117)	*Verticillium dahliae*
	Lidia (H 120)	
	Lucia	
Castraveţi	Adonis	*Pseudoperonospora fulginea* *Pseudomonas lachrymans*
	Topaz	*Virusul mozaicului castraveţilor* *Pseudoperonospora cubensis* *Sphaerotheca fulginea*
	Premier F_1	*Pseudomonas lachrymans*
	Select	*Pseudoperonospora cubensis* *Pseudomonas lachrymans*

Tabelul 4.6.4.2 (continuare)

1	2	3
Pepeni galbeni	Titus	*Pseudoperonospora cubensis* *Sphaerotheca fulginea* *Colletotrichum lagenarium*
Fasole	Lena	*Xanthomonas phaseoli*
	Aurelia	*Pseudomonas phaseolicola*
Mazăre	Vidra 187	*Peronospora pisi* *Erysiphe polygoni*
Bob	Productiv 31	*Uromyces viciae fabae*
Varză de toamnă	Măgura	*Alternaria brassicae*
	Mocira S	*Peronospora brassicae* *Xanthomonas campestris*
Usturoi	Favorit	Virusul mozaicului usturoiului *Sclerotium cepivorum* *Helminthosporium allii*

Fiecare legumicultor de profesie trebuie să știe care din măsurile descrise mai sus se pretează pentru culturile sale, pentru a preveni o boală sau un dăunător, economisind astfel timp, bani și contribuind la protecția mediului.

Măsuri curative de protecție a plantelor

Combaterea biologică

Combaterea biologică utilizează diferite organisme vii sau substanțe pentru reducerea atacului, respectiv distrugerea dăunătorilor și agenților patogeni. „Arsenalul armelor biologice" se poate extinde prin folosirea feromonilor, hormonilor, atractanților, repelenților și chemosterilizanților.

În condiții de climă și sol din Europa de Vest și Europa Centrală s-au dovedit utile și s-au extins în practica de protecție biologică câteva procedee pe care le descriem pe scurt.

Combaterea microbiologică

Combaterea microbiologică se bazează pe folosirea de microorganisme (virusuri, bacterii, ciuperci, protozoare) pentru diminuarea sau distrugerea dăunătorilor, bolilor și buruienilor.

Utilizarea de virusuri patogene pentru combaterea dăunătorilor

După Fortmann (1993), aproape 30% dintre insectele dăunătoare se pot combate cu ajutorul virusurilor. Ca material inițial pentru obținerea de produse folosite în combaterea insectelor se izolează virusul de pe insectele care s-au infectat natural și se înmulțește în masă de către întreprinderi specializate. Dintre virusurile specifice insectelor, dar nedăunătoare vertebratelor, pentru legumicultură, prezintă importanță *nucleoviridele*, care cuprind mai mulți virioni incluși într-un corp proteic. Cu ele se poate combate buha verzei (*Mamestra brassicae*).

Cercetările pentru omologarea și înregistrarea unui produs pe bază de nucleoviride destinat combaterii buhei verzei au fost stopate în Germania în ultimul moment, deoarece produsul biologic este foarte persistent, existând pericolul de contaminare a apelor de suprafață și a apei freatice. Până când aceste aspecte nu sunt definitiv lămurite, produsul nu va fi omologat.

Utilizarea bacteriilor și ciupercilor entomopatogene

În prezent, utilizarea bacteriilor și ciupercilor în combaterea biologică depășește ca importanță utilizarea virusurilor. Extrem de utile în acest scop s-au dovedit două specii de bacili: *Bacillus thuringensis* și *Bacillus pupilliae*. Ambele specii sunt acrobe și au capacitatea de a forma spori endogeni.

Utilizarea de preparate pe bază de Bacillus thuringensis

Un rol foarte important în combaterea microbiologică a omizilor de lepidoptere este rezervat pentru *Bacillus thuringensis*. Agentul patogen a fost descoperit în 1909 de entomologul german Berliner în larvele moliei făinii, găsite întâmplător într-o moară din Thuringia. Specia prezintă trei patotipuri (A, B, C), cu diferite grade de specificitate. În legumicultură sunt utilizate:

- patotipul A a fost izolat de Berliner (1911) și sistematic este denumit *Bacillus thuringensis* var. *kurstaki*. Cu ajutorul lui se pot combate omizile, adică larvele de lepidoptere ca: fluturele alb al verzei, buha verzei și altele;
- patotipul C a fost descoperit în 1982 în Germania, fiind numit *Bacillus thuringensis* var. *tenebrionis*. A fost repede omologat și înregistrat, deoarece este foarte activ împotriva gândacului din

Colorado (familia *Crysomelidae*). Prin folosirea acestui patotip în combaterea gândacului din Colorado, remanența pesticidelor în cartofi s-a diminuat extrem de mult.

Bacteriile insectopatogene sunt paraziți extracelulari care afectează gazdele prin fermenți și toxine.

De regulă, larvele speciilor sensibile la Lepidoptere, care au ingerat din preparate pe bază de *Bacillus thuringensis*, întrerup activitatea de hrănire, trăiesc încă 4-5 zile, apoi mor. O reinfectare pe cale naturală a larvelor dăunătorului nu are loc. Razele ultraviolete inactivează în câteva zile endosporii administrați prin prăfuire pe suprafața plantelor. De asemenea, temperatura ridicată și umiditatea relativă scăzută influențează negativ efectul preparatelor administrate.

Efectul nociv al produselor pe bază de *Bacillus thuringensis* se manifestă și asupra omizilor care sunt numai parțial afectate, care mai supraviețuiesc. La aceste exemplare se constată: numărul de împupare este mai redus, mărimea și greutatea pupelor sunt mai mici, se prelungește faza de diapauză, rata de apariție a fluturilor este mult micșorată, fluturii sunt mai puțin viabili și femelele au o fertilitate scăzută. Toate aspectele enumerate mai sus au un efect negativ asupra dinamicii dezvoltării populației dăunătorului, ca atare în anii următori atacul va fi mult diminuat.

De exemplu, preparatul Novodor pe bază de *Bacillus thuringensis* var. *tenebranis* aplicat la 3-4 zile după ce se găsește prima pontă depusă de gândacul din Colorado are un efect repelent și asupra adulților, reducând foarte mult activitatea lor de hrănire. Din această cauză, maturizarea deplină a adulților este stânjenită, femelele depun mult mai puține ouă în continuare.

Încă din 1964, firma HOECHTS din Germania a omologat și înregistrat preparatul pe bază de *Bacillus thuringensis* sub denumirea de BIOSPOR (Krieg și Huger, 1985).

La ora actuală, cu preparatele pe bază de *Bacillus thuringensis* se pot combate 75 diferite specii de dăunători (Cruger, 1993).

Pentru producerea industrială a preparatelor pe bază de *Bacillus thuringensis*, agentul se poate inocula în masă, pe medii nutritive, în instalații speciale, în condiții mai avantajoase decât produsele pe bază de virusuri, care se înmulțesc mult mai greu și mai costisitor. Produsele comerciale se livrează condiționate sub formă de suspensii lichide sau sub formă de praf și au diferite denumiri în funcție de producător.

În legumicultură sunt utilizate produsele Dipel ES şi Thuricide, iar preparatul Novador se foloseşte pentru combaterea gândacului din Colorado din culturile de *Solanaceae*.

Este recomandabil să se folosească cantităţi de 300-400 l la hectar soluţie de stropit, asigurând o uniformă distribuţie a produsului. Important este ca tratamentul să se facă cu o stropitoare de performanţă, cu care se pot realiza un spectru de stropi extrem de fini. Cu aceste preparate se obţin rezultate foarte bune de combatere, de până la 90%.

Utilizarea ciupercilor (fungilor) entomopatogene

Utilizarea fungilor entomopatogeni se pretează la combaterea larvelor dăunătorilor, care sunt active în sol, întrucât mediul umed din sol este propice pentru dezvoltarea fungilor.

Gărgăriţa mare polifagă – *Otiorrhynchus sulcatus* care produce mari pagube în serele înmulţitor la culturile de containere, se poate combate cu succes cu ajutorul ciupercii *Metarrhizium anisopliae*. Ciuperca parazitează atât ouăle, cât şi larvele dăunătorului.

Înmulţirea în masă a ciupercii se realizează uşor, folosind ca substrat nutritiv boabe sparte, deşeuri de cereale. Pentru înmulţirea industrială a ciupercii entomofitopatogene se folosesc recipiente de fermentaţie (fermentatori). După recoltare, miceliile ciupercii se deshidratează lent şi apoi se ambalează în plicuri. Firma Bayer din Germania produce un preparat sub formă de granule, care se încorporează în sol cu freze ori se adaugă când se pregăteşte solul pentru ghivecele folosite la producerea răsadurilor, sau pentru culturi în containere. Preparatul se comercializează sub denumirea de BIO 1020 şi se poate folosi atât în sere, cât şi în culturi de câmp. După aplicare, preparatul este eficace 6-8 luni. Este un produs relativ scump. Se foloseşte mai mult în sere înmulţitor, pe suprafeţe mici.

Pentru combaterea afidelor şi a musculiţei albe cu fungi insectopatogeni în sere se folosesc patotipuri ale ciupercii *Verticillium lecanii*. În condiţii de umiditate relativă mare (98% menţinută câteva ore), la temperaturi între 15 şi 25°C, sporii ciupercii devin activi şi infectează afidele şi musculiţa albă de seră. Agentul patogen sporulează în corpul insectei, fiind totodată şi sursă de reinfecţie: în cadrul populaţiei dăunătorului se declanşează o epidemie.

Pentru combaterea biologică a afidelor, musculiţei albe de seră şi a tripşilor au fost identificate recent diverse specii de ciuperci insectopatogene, aparţinând genurilor *Entomophora* şi *Aschersonia*.

Utilizarea de antagoniști în combaterea bolilor

Pentru combaterea biologică cu specii antagoniste se pretează mai ales agenții patogeni care sunt activi în sol. La ora actuală se folosesc deja preparate pentru combaterea ciupercilor genului *Rhizoctonia* și *Sclerotium* obținute din speciile antagoniste *Trichoderma viridae, Trichoderma hamatum* sau *Trichoderma harzianum.* Aceste specii antagoniste sunt înmulțite în masă și comercializate sub formă de suspensii, conținând micelii și conidii (Hatmann și col., 1989).

În România s-a realizat la I.C.P.P. București biopreparatul Trichodermicin.

Rezultate bune de combatere cu aceste preparate se obțin și la unele boli radiculare sau ale vaselor conducătoare la castraveți. De pildă sclerotiile agenților fitopatogeni din genul *Sclerotinia*, care se află în sol, sunt atacați și parazitați de către diverse ciuperci din genul *Coniothyrium* și *Gliocladium.* Specia *Gliocladium roseum* este un puternic și eficace hiperparazit al bolii de putrezirea neagră a rădăcinilor la castraveți (*Phomopsis sclerotioides*). Cu ajutorul speciilor parazite *Aphanocladium album* și *Ampelomyces quisqualis* se poate reduce, sub pragul de dăunare, atacul făinării la castraveți.

Împotriva bolilor de căderea plantulelor, semințele se tratează cu preparate pe bază de *Bacillus subtilis*, înregistrându-se rezultate bune.

Utilizarea de entomofagi

Cea mai cunoscută și practicată metodă de combatere biologică este utilizarea entomofagilor. Pentru eliminarea și distrugerea dăunătorilor se folosesc specii utile de artropode (acarieni, insecte), care sunt prădători sau paraziți.

Prădătorii fac parte din mai multe ordine de insecte. În ciclul lor de dezvoltare, distrug mulți indivizi de larve sau insecte adulte dăunătoare, cu care se hrănesc.

Prădătorii sunt mai puțin pretențioși, găsind hrana pe tot timpul perioadei de vegetație a culturii când dăunătorul este prezent și atacă.

Parazitoizii sunt considerați insecte utile, care trăiesc pe seama gazdei (ectoparaziți sau endoparaziți), determinând moartea acesteia după încheierea ciclului de dezvoltare.

Parazitoizii sunt mai specializați, sunt mai legați de dăunător. De pildă, la parazitarea ouălor insectelor dăunătoare, parazitoidul (insectă

utilă) trebuie să fie prezent (coincidență) în epoca imediat următoare depunerii pontei, altfel succesul combaterii nu este satisfăcător. Insectele utile folosite, care duc viață de parazitoid, aparțin ordinului *Diptera* și *Hymenoptera*.

Introducerea de entomofagi străini (noi pentru faună)

Apariția și extinderea unui nou dăunător, boală sau buruiană într-un areal, regiune, țară sau continent, se datorează învingerii barierelor de protecție și carantină.

La început aceste specii sunt avantajate fiindcă nu întâlnesc factorii limitativi, care să opună rezistență extinderii lor. În această situație, mai ales în cazul insectelor, ele se înmulțesc în masă iar drept urmare, apare fenomenul de gradație. Această deficiență se poate înlătura prin introducerea voită, prin import, a entomofagilor insectei dăunătoare, din arealul natural de obârșie.

Pentru realizarea acestor măsuri de naturalizare de noi elemente faunistice este nevoie să se efectueze cu anticipație studii foarte amănunțite, profunde, care să garanteze reușita, dar să excludă și apariția de eventuale fenomene nedorite.

După Sedlag (1980), rezultă că pentru aclimatizarea de noi specii utile sunt necesare cheltuieli mari și rezultatele scontate adesea sunt minime.

Wetzel (1995) menționează că, din încercările de naturalizare și aclimatizare de noi entomofagi, realizate până acum în Europa Centrală, rezultă că bariera condițiilor climatice este greu de învins pentru realizarea aclimatizării și naturalizarea de elemente noi faunistice, utile pentru combaterea biologică.

În climate mai calde și în culturi perene, acest deziderat se poate realiza cu mult mai ușor și mai eficace.

Utilizarea de entomofagi autohtoni

Utilizarea de specii utile autohtone, care duc viață de prădător sau sunt parazitoizi, este o eficace metodă de combatere biologică. Se practică prioritar în sere și solarii, în condiții de microclimat dirijat, compatibile cu necesitățile zoofagilor. Insecta utilă, folositoare în combaterea biologică, se înmulțește în masă și se lansează înainte ca dăunătorul să atingă pragul economic de dăunare.

Rezultatele obținute în această direcție, în țara noastră, sunt prezentate în tabelul 4.6.4.3.

Tabelul 4.6.4.3

Principalele specii de entomofagi pentru care au fost elaborate metode de creștere în masă sau sunt în fază avansată de elaborare
(după Baicu T., 1989)

Entomofagii identificați	Specii combătute	Cultura la care se aplică	Elaborat de:
Trichogramma evanascens	*Mamestra brassicae*	varză	ICPP București; SCPVV Ștefănești; ICPC Brașov
Phytoseiulus persimilis	*Tetranychus urticae*	ardei și castraveți de seră	ICPP București
Encarsia formosa	*Trialeurodes vaporariorum*	diferite culturi	ICPP București
Aphidius matricariae	*Myzodes persicae*	culturi de seră	ICPP București

Utilizarea de acarieni răpitori

Combaterea biologică a păianjenului roșu comun (*Tetranychus urticae*), care produce daune în sere culturilor de castraveți, ardei și tomate se realizează cu succes folosind acarianul răpitor *Phytoseiulus persimilis*. Acarianul răpitor este un prădător specializat, se hrănește în exclusivitate cu păianjenul roșu și are mari pretenții față de temperatură și umiditatea relativă. Din această cauză, folosirea lui pentru combaterea păianjenului roșu comun este limitată la sere și solarii unde acești factori se pot dirija.

Acarianul răpitor este mai mare decât păianjenul roșu, având un corp fusiform. Adulții sunt foarte mobili în căutarea prăzii. Un adult se hrănește pe zi cu 5 exemplare de păianjen roșu comun sau cu 20 de larve ale acestuia.

La temperatura de 21° C acarianul răpitor trăiește 3-4 săptămâni, depune 3-4 ouă zilnic, rezultând în total 60-120 ouă. Păianjenul roșu comun trăiește 2-4 săptămâni, depunând zilnic 7-10 ouă și în total 100-120 ouă. Sub 16° C rata de depunere a ouălor de către acarianul răpitor este redusă aproape la zero, nu se mai înmulțește, iar combaterea este periclitată. Umiditatea relativă în seră trebuie menținută la 60-85%. La umiditate relativă prea mare, de asemenea, activitatea de depunere a ouălor este redusă.

Acarianul răpitor *Phytoseiulus persimilis* se înmulțește în masă de către întreprinderi specializate. Înmulțirea în masă are loc într-o cultură de fasole puternic atacată de păianjenul roșu comun pe care se înmulțește acarianul răpitor. Se livrează adulții pe fragmente de frunză de fasole sau în cutii cu tărâțe. Timpul de transport trebuie să fie foarte scurt pentru că

acarianul răpitor este sensibil la deficit de umiditate. La temperaturi de 7°C şi umiditate ridicată de 95% adulţii de acarian răpitor se pot depozita câteva zile.

Necesarul de acarieni răpitori la 1000 mp cultură este de 4000-5000 adulţi. Cum apar focare de atac ale păianjenului roşu comun în cultura de castraveţi (4-5 focare la 1000 mp), se distribuie 6-8 acarieni răpitori adulţi pe plante, prin alternare (da/nu). În focarele de atac se populează fiecare plantă de castraveţi cu 5-6 acarieni răpitori. În unele sere, cultura de castraveţi este intenţionat infestată cu păianjenul roşu comun şi imediat se lanscază şi acarianul răpitor, pentru asigurarea extinderii lui uniforme în întreaga seră, garantându-se astfel o foarte bună combatere.

În acelaşi scop, în culturile de castraveţi unde se îndepărtează în mod curent frunzele bazale mai bătrâne de 6 săptămâni, se recomandă lăsarea acestor frunze pe sol în seră timp de o săptămână, astfel încât toţi acarienii răpitori să aibă timp să se retragă de pe ele şi să repopuleze plantele.

Combaterea bolilor şi afidelor care apar în sere, este permisă numai cu folosirea acelor preparate care nu au efect negativ asupra acarienilor răpitori. Astfel, pentru combaterea făinării castraveţilor se pot folosi fungicide pe bază de Triamidefon şi Triforine, împotriva putregaiului cenuşiu se poate folosi Dichlofluanid, iar împotriva afidelor se pot folosi preparate pe bază de Pirimicarb.

Combaterea speciilor de trips cu acarieni răpitori

În conjunctura trecerii de la combaterea chimică la combaterea biologică a dăunătorilor din sere, apare ca fenomen nou înmulţirea foarte puternică a speciilor de trips, datorită absenţei prădătorilor lor naturali. În ultimii 10 ani au apărut în masă, înmulţindu-se excesiv două specii: tripsul tutunului - *Thrips tabaci* şi tripsul american al florilor-*Frankliniella occidentalis*. Ambele specii sunt polifage, atacând în sere, solarii şi în câmp: ceapa, castraveţii, ardeii, cartofii, tomatele, vinetele.

În urma înţepării şi sugerii sevei plantelor de către adulţi şi larve pe frunze, lăstari şi flori apar pete galbene-cenuşii, roşiatice sau castanii închise, mai ales de-a lungul nervurilor frunzelor. În urma atacului de tripşi, castraveţii de seră se deformează prin curbare, ceea ce afectează valoarea lor comercială.

Umiditatea relativă scăzută şi temperatura ridicată din seră favorizează dezvoltarea în masă a tripşilor.

Înmulţirea excesivă a tripşilor din seră se poate controla şi stopa pe cale biologică cu două specii de acarieni răpitori: *Amblyseius cucumensis* şi *Neoseiulus basikesi*. Ambele specii de acarieni se pot înmulţii pe tărâţe

de grâu, deoarece se hrănesc cu acarieni ai făinii. Transportul acarienilor răpitori la beneficiar este relativ simplu, în cutii care conțin tărâțe.

Cele mai bune rezultate în combatere se obțin la lansarea preventivă a acarienilor răpitori, deci înainte de apariția dăunătorului. Până la apariția tripșilor și înmulțirea lor excesivă, acarienii răpitori se hrănesc cu păianjenul roșu comun și polen de plante. Specia de *Amblyseius cucumensis* este un răpitor care atacă mai multe specii de insecte dăunătoare. Din păcate, răpitorul preferă mai mult indivizii adulți de acarian comun și larvele de *Thrips tabacii* ca hrană decât larvele de *Frankliniella occidentalis*, care sunt consumate la urmă. Din această cauză este indicat să se facă o combatere preventivă, ca acarianul răpitor să se hrănească de la început cu eventualii dăunători prezenți de la alte specii. Astfel, oferta de hrană de la început este mică, încât acarianul este indirect obligat să consume larvele de *Frankliniella occidentalis*. Acarianul răpitor nu este în stare să atace și să distrugă adulții de tripși, consumând numai larvele. Un acarian răpitor adult atacă și distruge, folosind ca hrană 5 larve de trips dăunător.

Acarianul răpitor se lansează la 10-14 zile după plantarea culturii în seră, înainte de semnalarea dăunătorilor. Pentru 1000 mp seră se lansează 50000 acarieni răpitori, făcându-se în total 2-4 lansări, după nevoie. Lansarea se face prin distribuirea pe frunzele din partea mediană și superioară a plantelor.

Succesul combaterii biologice este asigurat dacă se menține temperatura de 22°C și umiditatea relativă de 70-80%. Verificarea distribuției acarienilor răpitori din cultură se face prin controlul frunzelor. Combaterea este asigurată dacă pe 3 din 4 frunze este prezent acarianul răpitor. Testul se face pe diagonală, cel puțin în 30-50 locuri.

Acarienii răpitori sunt foarte sensibili la insecticide și acaricide. Dintre fungicide, sulful și derivații benzimidazolici nu sunt suportate de către acarienii răpitori.

***Combaterea musculiței albe de seră** (Trialeurodes vaporarium) **cu microviespea** Encarsia formosa*

Dăunătorul musculița albă de seră este originar din zonele tropicale ale Americii. În România se întâlnește în sere, tot timpul anului, iar pe timp călduros se găsește și în câmp. După Pălăgeșiu (1993), în condițiile României femela dăunătorului depune (în medie cu o frecvență de 25 ouă/zi) un total de 150 ouă, pe partea inferioară a frunzelor plantelor gazdă. La 30°C, dezvoltarea embrionară durează 3-4 zile, iar la 15-16°C dezvoltarea embrionară se prelungește până la 10 zile.

Dăunătorul atacă în sere, preferând castraveții, tomatele, vinetele și ardeii. Atacul dăunătorului se manifestă, pe de o parte, prin slăbirea culturii din cauza consumului sevei frunzelor prin înțepat și supt de către nimfele dăunătorului. Pe de altă parte, fructele se depreciază deoarece pe excrementele larvelor se fixează ciuperca saprofită *Fumago vagaus* (fumagina); pe produse apar astfel pete negre, care se pot totuși îndepărta prin curățire.

Dăunătorul se combate foarte bine cu ajutorul microviespei *Encarsia formosa* care parazitează larvele de diferite vârste. Femela este mică, are lungimea de 0,6 mm, depune ouă cu ovipozitorul în corpul larvelor dăunătorului. Larva parazită trăiește în corpul larvei dăunătorului, pe care o distruge în cele din urmă. Ciclurile evolutive – atât al parazitului cât și al dăunătorului – sunt dependente de regimul termic al mediului ambiant. Pentru dezvoltarea unei generații, musculița albă de seră necesită la 16 °C un total de 63 zile, în timp ce la 24 °C are nevoie de numai 23 zile. În schimb, parazitul *Encarsia formosa* necesită pentru o generație, la 13 °C – 90 zile, la 18 °C – 30 zile și la 24 °C numai 17 zile. La 18 °C rata de înmulțire a parazitului este identică cu cea a gazdei (Cruger, 1993). Prin urmare, la temperatură mai mare de 18°C parazitul are o rată mai mare de înmulțire decât dăunătorul, ceea ce reprezintă un avantaj pentru combatere.

Controlul culturii privind începutul atacului se realizează folosindu-se tăblițe galbene cleioase, care se expun în cultură. Imediat după ce a fost semnalată apariția dăunătorului în cultură se lansează parazitul microviespea *Encarsia formosa*. Parazitul este înmulțit în întreprinderi specializate, care livrează beneficiarului larve de dăunători parazitate. Aceste larve parazitate sunt lipite pe cartonașe sau se depun pe frunze de tutun. În momentul lansării frunzele de tutun se taie în bucăți și se expun în cultură, iar cartonașele sunt legate pe frunzele culturii care urmează să fie protejată.

La începutul combaterii este necesar să se efectueze periodic controale sistematice la plantele din seră. Cu aceste ocazii se determină atât numărul de musculițe albe adulte, cât și cel de larve. Dacă epoca optimă de lansare este depășită, această deficiență se poate compensa prin lansarea unui număr mai mare de exemplare de parazit.

Combaterea preventivă se execută la repicatul răsadurilor, când se stabilește și gradul de infestare cu dăunători, controlându-se plantele din 50 în 50. Dacă se semnalează cu această ocazie adulți sau larve, se recomandă lansarea imediată a parazitului, la o densitate de 5 indivizi pe mp. Dacă la acest control nu se semnalează un atac al dăunătorului, după 10-14 zile se lansează preventiv microviespele la o densitate de 1-2 indivizi

pe mp. Lansarea se repetă pe o durată de 6-8 săptămâni, la intervale de 1-2 săptămâni, după necesități.

Succesul combaterii se apreciază după 3 săptămâni de la lansare, când se constată că larvele (nimfele) musculiței albe se înnegresc datorită parazitării.

Odată cu lucrările de cârnire în seră se cercetează frunzele pentru urmărirea prezenței larvelor parazitate. Frunzele puternic parazitate se lasă în seră pe sol, pentru ca parazitul să-și încheie ciclul de dezvoltare. La maturitate, viespea părăsește larva moartă, printr-un orificiu circular.

Parazitul este foarte sensibil la piretroizi sintetici, care din această cauză nu se pot folosi în combaterea dăunătorilor la culturile premergătoare. De asemenea, și substanțele ajutătoare de condiționare a fungicidelor pot avea un efect negativ asupra populației de *Encarsia formosa*.

***Combaterea sfredelitorului porumbului** (Ostrinia nubilalis) **cu microviespea** Trichogramma evanescens*

Sfredelitorul porumbului este o insectă polifagă, atacând plante cultivate (porumbul, sorgul, floarea-soarelui, cânepa și hameiul), dar și din flora spontană: costreiul și pelinarița.

Importanță legumicolă are porumbul zaharat, care se valorifică de către industria de conserve.

În mod natural, sfredelitorul porumbului este parazitat de viespea *Trichogramma evanescens*, prin depunerea pontei sale în ouăle sfredelitorului porumbului.

Pentru înmulțirea în masă a viespei, de către întreprinderi specializate, se folosește ca gazdă molia cerealelor, parazitându-se ouăle depuse. Ouăle de molie parazitate se recoltează, se stochează în camere frigorifice la 10 °C, până la solicitarea materialului biologic. În timpul transportului, temperatura nu trebuie să fie mai mare de 30 °C, deoarece la 37 °C mortalitatea este deja foarte mare. De regulă, transportul se efectuează în cutii de stiropor-termoizolante. În timpul transportului, este strict interzis fumatul, deoarece parazitul este extrem de sensibil la nicotină.

Alegerea epocii optime de lansare a viespei este un factor hotărâtor în asigurarea succesului de combatere a sfredelitorului porumbului. S-a dovedit că, lansarea în cultura de porumb a speciei utile, odată cu începutul zborului adulților de sfredelitor este foarte eficace, deoarece ouăle acestora sunt parazitate imediat după depunere. Există două procedee de lansare a parazitului: cu rame de carton sau procedeul de lansare cu capsule.

La procedeul de lansare cu rame din carton, ouăle de molia cerealelor parazitate sunt lipite pe cartoane pătrate, decupate încât să se poată fixa pe

frunzele de porumb. Pe un carton sunt dispuse în medie 1500 ouă parazitate. Pentru combaterea sfredelitorului porumbului zaharat sunt necesare la un hectar 100000 ouă, deci 65-70 rame. Cartoanele se repartizează pe rândurile de porumb, pe plante viguroase, în treimea inferioară.

La procedeul de lansare cu capsule, ouăle sunt introduse într-o capsulă cu diametrul de 20 mm, cu un orificiu prin care ies adulții parazitați. Capsula este confecționată dintr-un amestec de celuloză și amidon. Într-o capsulă sunt introduse 500 ouă de molie parazitate la diferite intervale de *Trichogramma evanescens*. La hectar se recomandă administrarea a cca 200 capsule. Când porumbul este semănat la distanță de 75 cm între rânduri, se aruncă câte 2 capsule în stânga și dreapta, mergând dinspre margine pe al 13-lea rând, iar în interiorul tarlalei se merge pe al 26-lea rând, aruncând, de asemenea, câte 2 capsule în stânga și dreapta. Randamentul de lucru la acest procedeu este mult mai mare decât la cel anterior.

În prezent și alte specii din genul *Trichogramma* sunt în atenția cercetătorilor, în scopul găsirii de noi metode de combatere biologică în legumicultură a dăunătorilor de crucifere (varza, varza de Bruxelles, conopida, brocoli ș.a.).

Combaterea musculiței miniere (Liriomyza bryoniae) cu microviespi

Musculița minieră este un polifag, atacând în sere tomatele, castraveții, ardeiul.

Denumirea dăunătorului este legată de faptul că sapă niște galerii (tunele) în mezofilul frunzelor. Combaterea chimică a dăunătorului nu reușește întotdeauna. Dăunătorul se poate combate biologic cu două specii de microviespi: *Dacnusa sibirica* și *Diglyphus isae*. Ambele specii se întâlnesc în entomofauna naturală, adeseori nu este necesară înmulțirea lor.

Mai ales culturile de tomate și ardei atacate se pot proteja biologic foarte bine, mai puțin bune sunt rezultatele de combatere la castraveți și fasole.

Dacnusa sibirica este un endoparazit, depunând ponta în larva musculiței miniere, unde își încheie ciclul de dezvoltare. Microviespea *Diglyphus isae* este un ectoparazit, își depune ponta pe exteriorul dăunătorului adult. Și aceste microviespi sunt la fel de sensibile față de pesticide.

În cazul utilizării de microviespi pentru combaterea biologică, trebuie neapărat controlată cultura pentru stabilirea gradului de parazitare. Pentru edificarea unei populații de parazit apte să controleze un atac de musculiță minieră, este necesar să se lanseze 1-2 indivizi la mp, câteva săptămâni la rând. Materialul biologic se procură de la întreprinderi specializate, care asigură expedierea la destinatar.

Combaterea afidelor cu prădători

Rezultate bune de combatere biologică a afidelor s-au obținut prin folosirea prădătoarelor genului *Chrysopa*. În entomofauna europeană există 50 specii de *Chrysopa*. Importanță pentru combaterea biologică au speciile *Chrysopa carnea*, *Chrysopa perla* și *Chrysopa vulgaris*.

Larva prădătorului *Chrysopa carnea* este denumită și „leul afidelor" pentru că prada este prinsă ca într-un cleşte. O larvă de *Chrysopa* poate consuma prin supt până la 50 afide pe zi. Capacitatea de consum a unei larve pe întreaga perioadă de dezvoltare se ridică în total la 200-500 afide, de pildă de *Myzus persicae*. Adultul se hrăneşte cu excreţiile afidelor, cu roua de miere. Femela depune în medie cca 800 ouă, aşezate solitar (neordonate sau grupate). Dezvoltarea insectei de la ou până la adult durează 22-60 zile.

Afidele atacă ardeiul, vinetele, tomatele, castraveţii de seră. Pentru combaterea biologică cu *Chrysopa* sp. este bine să se asigure un raport între prădător şi dăunător de 1:10.

La combaterea biologică cu *Chrysopa* sp.se distribuie în cultură ouăle acestui prădător. Cel mai practicat procedeu de lansare este repartizarea uniformă în cultură de bucăți de tifon, pe care se află ouăle prădătorului. O altă posibilitate de aplicare, care este relativ nouă, constă în stropirea cu pompa Vermorel a ouălor în suspensie cu apă, folosindu-se duză cu orificiul de 1,5 mm şi mică presiune. O a treia posibilitate constă în lansarea ritmică, o dată pe săptămână, pentru a menține în timp raportul optim între prădător şi dăunător.

Când în sere apar furnici, ele protejează afidele „mulgându-le", respectiv consumând secreţiile lor. În această situație succesul combaterii afidelor cu *Chrysopa carnea* poate fi diminuat. De asemenea, prădătorul este foarte sensibil la produsele chimice utilizate pentru protecția plantelor.

Utilizarea nematodelor în combaterea biologică

Pe lângă nematodele dăunătoare ale culturilor agricole, există şi specii care parazitează insectele, aşa cum sunt speciile din genurile *Heterorhabditis* şi *Steinernema*. Din genul *Heterorhabditis*, în combaterea biologică se folosesc următoarele specii: *H. bacteriophora*, *H. heliothides* şi *H. megidis*.

Aceste specii utile de nematode se pot înmulți pe medii nutritive, în unități specializate. Pentru transportarea nematodului de la unitatea producătoare de material biologic la unitatea beneficiară în vederea lansării în culturi, se folosesc fulgi de stiropor, burete sau, mai nou, geluri. În sol reavăn, nematodul este activ la temperatura de 10-20 °C.

În dezvoltarea nematodului se deosebesc faza de ou şi 4 stadii de larve. Larvele de a treia vârstă se numesc „larve de invazie". Aceste larve migrează în căutarea insectei gazdă, fiind foarte mobile.

Administrarea larvelor de invazie se efectuează manual, cu stropitoarea sau pompa vermorel. Această metodă biologică se pretează pentru combaterea dăunătorilor care formează larve şi pupe în solul serelor sau containerelor pentru producerea materialului săditor.

Speciile de nematozi paraziţi din genul *Heterorhabditis* se utilizează cu succes şi în combaterea dăunătorilor culturilor de ciuperci şi bureţi comestibili. Cu speciile din genul *Steinernema* se pot combate larvele dăunătorului polifag *Agrotis segetum* (buha semănăturilor). Acest dăunător face mari pagube în culturile de câmp prăşitoare şi cerealiere, dar şi în culturile legumicole cum sunt castraveţii, pepenii, dovleceii, ceapa, varza, conopida, broccoli, varza de Bruxelles şi altele. Produsul Exhibit 27 pe bază de *Steinernema feltiae* se foloseşte în combaterea dăunătorilor din sere, sub formă de larve şi pupe. Datorită preţurilor ridicate, produsele pe bază de *Steinernema* se folosesc numai în culturi foarte valoroase, care trebuie neapărat protejate.

Deşi combaterea biologică este în prezent mai scumpă decât combaterea chimică, ea prezintă avantajul că evită poluarea mediului şi remanenţa pe plante.

Combaterea biologică se va extinde şi în ţara noastră, alături de celelalte mijloace (tabelele 4.6.4.3 şi 4.6.4.4), în vederea asigurării de produse nepoluate.

Tabelul 4.6.4.4

Exemple de sisteme de combatere integrată (după Baicu T., 1989)

Cultura	Elemente mai importante ale sistemului
Varză	*Trichogramma evanascens* pentru buha verzei *(Mamestra brassicae)* Thurigin pentru *Pieris brassicae* şi *Plutella maculipennis* Agrotehnică superioară, metode selective de tratare cu produse chimice
Tomate de seră	*Encarsia formosa* (parazitoid) şi *Verticillium lecanii* (ciupercă parazită) pentru *Trialeurodes vaporariorum* Soiuri rezistente la VMT şi *Cladosporium fulvum* Agrotehnică superioară, capcane colorate adezive, dirijarea condiţiilor de mediu etc.
Castraveţi de seră	*Encarsia formosa* (parazitoid) şi *Verticillium lecanii* (ciupercă microscopică parazită) pentru *Trialeurodes vaporariorum* Soiuri rezistente la boli. Capcane colorate adezive, dirijarea condiţiilor de mediu.

Evaluarea măsurilor de protecție biologică a plantelor

În acest domeniu s-au înregistrat cele mai mari progrese în legumicultură, mai ales în culturile de seră și solarii. Trebuie însă să fim conștienți că protecția biologică a plantelor nu se poate realiza la toate culturile legumicole și nu se pot combate biologic toți dăunătorii, bolile și buruienile.

Factorii limitativi de pretabilitate ai protecției biologice sunt pe lângă relațiile interspecifice existente, cei climatici: temperatura, umiditatea și lumina. În sere și solarii, aceşti factori se pot dirija și numai în aceste condiții șansele ca să reușească combaterea biologică sunt reale. În culturile legumicole de câmp neprotejate, unde factorii determinanți, temperatura și lumina, nu se pot dirija, combaterea biologică se realizează în general mult mai greu și adesea se înregistrează rezultate mediocre sau chiar insuccese.

Wetzel (1995) arată că în culturile de câmp neprotejate, măsurile de protecție biologică, adesea, se execută greoi, sunt complicate, au un efect întârziat, sunt prea dependente de climă, sunt costisitoare și nu prezintă o alternativă la combaterea chimică, cum inițial s-a sperat și crezut. Este o iluzie speranța de transformare completă a protecției chimice a plantelor și înlocuirea ei cu protecție biologică. Acutizarea eficienței economice și a rentabilității activității agricole, pe de o parte și grija de asigurare a hranei pe plan mondial pentru 6,5 miliarde locuitori, pe de altă parte, exclude aproape în întregime practicarea protecției biologice pe scară largă în marea producție agricolă de câmp neprotejat.

Protecția integrată rămâne singura alternativă, ea folosește metode verificate, acceptabile din punct de vedere economic, ecologic și toxicologic pentru reducerea daunelor produse de dăunători, boli și buruieni, sub pragul economic de dăunare, acordând prioritate în mod deliberat utilizării factorilor naturali limitativi ai dăunării. Rămâne valabil că acolo unde se poate executa o combatere biologică, este bine să fie executată, contribuind astfel, la diminuarea poluării mediului și producerea legumelor fără reziduuri.

Combaterea prin mijloace fitoterapeutice

Acestea au drept scop creșterea imunității plantelor încât să opună rezistență atacurilor agenților patogeni și dăunătorilor.

O infestare parazitară de mică amploare nu trebuie să determine intervenția imediată prin mijloace chimice în vederea reducerii sau stopării acesteia, putându-se interveni prin mijloacele nepoluante, inclusiv prin utilizarea de macerate, infuzii și extracte din plante. Produsele fitoterapeutice utilizate în legumicultură, modalitățile de acțiune și utilizare, precum și de preparare, sunt prezentate în tabelul 4.6.4.5.

Tabelul 4.6.4.5

Combaterea biologică a fungilor, bacteriilor şi virusurilor; metode fitoterapeutice pentru prevenirea şi combaterea bolilor şi dăunătorilor (după Vogtmann H., 1993, citat de Petrescu C., 1997)

Numele plantei sau al produsului, mod de extragere	Reţeta	Epoca	Utilizare		Acţiune
			Loc	Concentraţie	
1	2	3	4	5	6
COADA CALULUI: *(Equisetum arvense)* - macerat - infuzie - fierbere	*Toată planta fără rădăcină:* • 1 kg/10 l apă (plantă proaspătă); • 150 g/10 l apă (plantă uscată): - plus 0,3% săpun; - plus macerat de urzici - plus 1-2% silicat de sodiu, 30 min.	Tot anul Tot anul Tot anul Vara şi primăvara	Pe plantă Pe sol Pe sol Pe plantă şi sol	Diluat de 5 ori	Afide, acarieni (păianjenul roşu) pentru fortificarea plantei
URZICA: (*Urtica dioica* şi *Urtica urens*)	*Toată planta fără rădăcină:* • cca 1 kg/10 l apă (plantă proaspătă); • 200 g/10 l apă (plantă uscată).	Tot anul	Pe plantă la încolţire; Pe teren.	Diluat de 20 ori Diluat de 10 ori	Tracheomicoze (fuzarioză); favorizează creşterea; udarea plantelor, îmbăierea rădăcinilor şi semincelor.
MACERAT FERMENTAT AMESTEC de urzici cu coada calului	Pentru 1 l de macerat ½ l infuzie de coada calului	Înainte de formarea frunzelor şi înflorire. Tot anul.	La încolţire Pe frunze; La încolţire; Pe frunze	Diluat Nediluat Nediluat	Contra afidelor
VETRICE: *(Tenacetum vulgare)* - infuzie - decoct	Frunze şi flori: • 300 g/10 l apă (plantă proaspătă); • 30 g/10 l apă (plantă uscată)	Iarna Pulverizare după înflorire Toamna	Pe plantă Pe plantă Pe plantă	Concentrat Diluată de 2 ori şi 1,5 ori	Contra acarienilor; Contra ruginilor făinării; Contra unor boli pe frunze la tomate

Tabelul 4.6.4.5 (continuare)

1	2	3	4	5	6
FERIGA VULTURULUI *(Pteridium aquilum)* FERIGA DE PĂDURE *(Dryopteris filis-mas)*	• 1 kg plantă proaspătă la 10 l apă ; • 100 g plantă uscată la 10 l apă, macerat. • 5 g pulbere mare ½ l apă de ploaie, extract	Sfârşit de iarnă Tot anul Tot anul	Pe plantă şi sol Pe trunchi	Diluată 1:10 Concentrat	Afide, melci limacşi, efect repelent în compost Contra păduchilor lânoşi (pieirea coloniilor de pe trunchi)
REVENT *(Rhubarba)*	Limbul frunzei • 500 g/ 3 l apă	Pe plantă			Tenii la praz; contra afidelor la fasole.
TOMATE *(Lycopersicon esculentum)*	2 pumni de frunze mărunţite şi frecate bine în 2 l apă, infuzate la rece 2 ore	În epoca zborului	Concentrat		Contra fluturelui verzei
PELIN: *(Artemisia absinthium)* - macerat - infuzie - decoct	Frunze şi flori • 300 g/10 l apă (plantă proaspătă); • 30 g g/10 l apă (plantă uscată); Se adaugă, eventual, 1% silicat de sodiu.	Primăvara iunie/iulie	Pe plantă Pe plantă	Diluat de 3 ori	Contra furnicilor, larvelor, afidelor, ruginii la coacăz
ALAUN	Se dizolvă 40 g alaun în apă fiartă; se diluează cu 10 l apă rece; nu se recomandă pentru verdeţuri.	Tot anul	Pe teren Pe plantă	Concentrat 3 luni înainte de recoltare	În caz de infestare puternică de melci, limacşi, contra afidelor, larvelor
MĂCRIŞ (Rumex angustifolia) (Rumex crispus)	150 g/ 10 l apă (rădăcină proaspătă)	Tot timpul pe plantă, concentrat			Previne făinarea la castraveţi şi meri; s.a. este antrachinona
CHAMOMILLA – MUŞEŢEL *(Matricaria chamomilla)* - infuzie, decoct	Flori • 50 g uscate/10 l apă	Vara	Pe plantă şi pe sol	Diluţie 1/1 Concentrat	Dezinfecţia seminţelor, prevenirea îmbolnăvirii răsadurilor, fortificarea plantelor; favorizează creşterea; se adaugă la compost

Tabelul 4.6.4.5 (continuare)

1	2	3	4	5	6
PĂPĂDIE *(Taraxacum officinale)*	• 2 kg plantă proaspătă sau uscată, frunze, rădăcini/10 l apă	Primăvara	Pe plantă	Concentrat	- idem -
USTUROI ŞI CEAPĂ - infuzie	• 75 g căţei zdrobiţi/10 l apă; • 100 g bulbi zdrobiţi /1 l apă	În mai, de 3 ori; Se repetă după recoltare	Pe plantă şi pe sol	Nediluat	Contra acarienilor la căpşun şi castraveţi, şi a fungilor
PREPARATE PE BAZĂ DE USTUROI	• 150 g usturoi zdrobit, cu 2 linguriţe de parafină se lasă la macerat 24 ore; se dizolvă 100 g săpun pastă în 10 l apă, se amestecă bine şi se filtrează; se păstrează în vase.	În caz de infestare	Pe plantă şi pe rădăcini	Nediluat	Contra unor boli bacteriene, insecte
LEMN DE CVASIA *(Quassia amara)* plantă tropicală bogată în substanţe tanante cu acţiune insecticidă	• 150 g de cvasia /2 l apă + 2 l infuzie de coada calului, la care se adaugă 250 g săpun pastă, diluat în 10 l apă + săpun de K şi alcool 2%; s.a. quasina, înlocuitor de chinină; se înmoaie aşchiile peste noapte în 1 l apă şi se fierbe; se pot face 2-3 extracţii.	Din primăvară până în toamnă	Pe plantă	Nediluat	Contra afidelor şi altor insecte; toxic, acţionează prin ingestie şi prin contact la toate insectele (chiar şi cele utile) Contra păduchilor ţestoşi şi lânoşi
CEAPĂ, USTUROI, COACĂZ NEGRU	Frunze (proaspete sau uscate), cca 500 g/10 l apă (plantă proaspătă) sau 200 g 10 l apă (plantă uscată)	În caz de infestare	Pe sol sub coroana pomilor	Diluat de 10 ori	Fortificare; contra bolilor criptogamice la cartof şi căpşun
HREAN (extract)	100 g rădăcini + 1 l apă. Preparat pentru tratarea seminţelor	Înainte de semănat	Seminţe	Nediluat	Combaterea unor boli criptogamice

Tabelul 4.6.4.5 (continuare)

1	2	3	4	5	6
SĂPUN	150-300 g săpun de casă sau de rufe, preferabil pastă, în 10 l apă; se dizolvă în apă caldă. Se amestecă 40 g pastă de săpun cu 1/8 l petrol (gaz) în apă fierbinte, se obține o culoare lăptoasă, se adaugă 25 l apă rece și se amestecă bine. 100-300 g pastă de săpun ½ l alcool denaturat, 1 linguriță var, 1 linguriță sare, 10 l apă; se amestecă bine.	În caz de infestare puternică	Pe plantă	Nediluat	Insecticid
SULFAT DE ALUMINIU SOLUȚIA LUI THEOBALD	200 g sulfat de aluminiu se dizolvă în 9 l apă, cu o mătură de nuiele. 500 g sare potasică dizolvată în 4 l apă + 1 kg var stins în 4 l apă + silicat de sodiu 100 ml în 2 l apă (se poate înlocui cu ulei parafinic US-92). Laptele de var se filtrează peste soluția de sare K, apoi se adaugă soluția de silicat de sodiu sau emulsia de ulei.	În caz de infestare. Primăvara, până la îngroșarea mugurilor	Pe pomi Pe pomi	Nediluat Nediluat + 3 kg spirt pentru a mări eficacitatea	Contra coccinelor și aleurodelor (musculița de seră) Contra larvelor, insectelor, ouălor de iarnă și pentru curățirea de mușchi și licheni
LAPTE DEGRESAT ZER DE LAPTE	Zer și lapte 1/1, se amestecă bine	O dată pe săptămână	Pe plantă	Nediluat	Contra bolilor foliare și ale fructelor de tomate (virusuri), preventiv

Tabelul 4.6.4.5 (continuare)

1	2	3	4	5	6
TUTUN: *(Nicotiana tabacum)* *(Nicotiana rustica* = mahorca) - infuzie - decoct - conţine 0,3-1,5 – 6 % nicotină	Frunze uscate, tulpini, cotoare, resturi de la fabricile de ţigarete, 200 g tutun + 1 l apă fierbinte, 24 ore, se filtrează şi se adaugă 9 l apă +50 g săpun de K 1% 100 ml + spirt 2% 400 g tutun/ 10 l apă. Se fierbe 3-4 ore + 12 l apă cu 1 kg săpun de rufe + 1 l spirt denaturat; total 25 l	Tot anul	Pe plantă	Nediluat	Contra larvelor, a gândacului din Colorado, alte larve şi omizi
OŢETAR *(Rhus typhyna)* - extract	Extract alcoolic de frunze, care conţine peste 70 subst. bioactive. În principal, conţine exahidrofarnesilacetonă, substanţă insecticidă	mai/sept.	Pe plantă		Insecticidă
HUMUS - extract	500 g humus vechi de 3 ani în 10 l apă (humus bogat în subst. tanante-humus de pădure); tescovină, frunze de viţă-de-vie, nuc, revent, stejar. Conţine fitoalexine (subst. protectoare)			Nediluat	Fortifiant, îngrăşământ complex; previne atacul agenţilor patogeni
ARENARINUL *(Helichrisum arrhenarinum)* - Flori de pai	100 ml la 5 l apă; conţine 5,2% substanţă activă		Seminţe scufundate 2 ore 30 min.	Nediluat	Contra bacteriozelor; reduce infecţiile de mozaic şi stolbur
MAHONIA *(Mahonia aquifollium)* DRACILA *(Berberis vulgaris)*	Conţine berberină (cercetări în curs)	Tot anul	Pe plante		Contra bacteriozelor; reduce infecţiile de mozaic şi stolbur
FĂINĂ DE BAZALT - fin măcinată, sub 20 microni - pH = 10-11 - silicaţi 50%	100-300 g /10 l apă; insolubilă în apă, suspensie fină, se poate administra cu pompe sub presiune sub formă de praf				Contra unor dăunători

Măsuri biotehnice de combatere

Măsurile biotehnice apelează la diferite procedee cum sunt: repelenții, atractanții/feromonii și hormonii.

Repelenții

Repelenții sunt mijloace de îndepărtare, fără vătămare, a unor animale, păsări, precum și a diverselor insecte care produc pagube în culturile agricole. Ca repelenți se folosesc, în mare măsură, diferite uleiuri eterice și substanțe chimice odorante.

Împotriva musculiței cepei, morcovului și verzei se folosesc uleiuri eterice și piretrum natural.

Se folosesc ca repelente numeroase plante *(Fritillaria imperialus*, usturoi, limba câinelui, *Melilotus*, *Euphorbia*, *Lathyrus*, *Thuya*, nuc ș.a..), ale căror frunze se introduc în galeriile formate de dăunători, ca și resturi de pește, excremente de capră etc.

Pentru musca morcovului, care depune ouă în sol în apropierea rădăcinilor, se pot folosi ca mijloace repelente, asocieri cu ceapă, usturoi, praz.

Usturoiul plantat intercalat printre plantele unei culturi de bază, are acțiune repelentă pentru melcii fără cochilie (Petrescu C. și colab., 1997).

Se recomandă numai folosirea produselor prevăzute în codexul cu produse omologate pentru a fi utilizate în România.

Atractanții/feromonii

Se deosebesc atractanți pentru hrană (cum sunt momelile) și feromoni.

Momelile se utilizează pentru atragerea și prinderea diferiților dăunători. Șoarecii sunt stimulați și atrași de păstăile de *Paliurus spina-christi* - spinul lui Hristos sau păliur. Melcii reacționează, fiind atrași la momeli cu bere și cu hamei. Speciile de buhă sunt atrase de momeli cu tărâțe. Sunt cunoscute plante cu efect atractant pentru nematozi ca: *Tagetes patula* și *Tagetes erecta* (crăițe, vâzdoage). Pentru coropișnițe se folosește ulei comestibil, turnându-se câte o lingură la cuib sau se toarnă apă din abundență.

Feromonii sexuali

Prin sintetizarea chimică industrială, a feromonilor sexuali specifici, a fost posibilă elaborarea unor procedee de combatere. Ca metode de combatere se folosesc feromonii sexuali care permit prinderea în masă a masculilor, metoda de confuzie sau dezorientarea masculilor. Capcanele cu feromoni sexuali sunt folosite și pentru determinarea începutului de zbor al dăunătorilor, intensitatea de zbor, distribuția zborului, pentru identificarea focarelor de atac, supravegherea dinamicii populației, prognoză, avertizare și stabilirea epocii de tratament.

Pentru combaterea dăunătorilor specifici culturilor legumicole, stau la dispoziție capcane cu feromoni cum sunt: *Agrotis segetum, Agrotis ipsilon, Autographa gamma* (diverse specii de buhă), *Evergestis forficalis* (sfredelitorul verzoaselor), *Laspeyresia nigricana, Mamestra brassicae, M. oleracea, M. pisi, Ostrinia nubilalis, Plutella xylostella* ş.a.

Feromonii de marcare

Cercetările privind folosirea feromonilor de marcare în combaterea biologică sunt abia la început. Femelele diferitelor specii dăunătoare marchează cu feromoni, mai ales pe fructe, locul unde şi-au depus ouăle. Astfel se împiedică depunerea ouălor şi de către alte femele în acelaşi loc sau pe acelaşi fruct. Cu alte cuvinte, feromonul de marcare este un repelent pentru femele de a se îndrepta în altă parte pentru depunerea pontei. Pe acest principiu se elaborează o nouă strategie de combatere biologică.

Feromonii de alarmă

Feromonii de alarmă sunt specifici afidelor; ei se emană când colonia de afide este perturbată, stânjenită; când apare situația de pericol, indivizii se deplasează în alertă, fug din locul pericolului sau se îndepărtează prin cădere. În Olanda, feromonul de alarmă a fost deja sintetizat şi se efectuează experiențe pentru combaterea biologică în pomicultură, floricultură şi legumicultură.

Feromonii sociali

Acest gen de feromoni este caracteristic insectelor care trăiesc în familii cum sunt albinele, furnicile, termitele ş.a.

Hormonii de creştere şi dezvoltare

Aceste substanțe influențează creşterea şi dezvoltarea (năpârlirea, împuparea etc.) insectelor. În ultimii ani s-au efectuat cercetări în acest sens, pentru identificarea posibilităților şi utilității în protecția biologică, înregistrându-se însă succese modeste. Până la ora actuală, doar o substanță numită Diflubenzuron (care inhibă sinteza chitinei la insecte), se foloseşte în legumicultură pentru combaterea musculiței ciupercilor comestibile.

Măsuri fizice de combatere

Capcane

Capcanele de lumină se folosesc cu scopul determinării începutului de zbor, în vederea prognozei şi avertizării. Se folosesc la prinderea fluturilor care sunt activi noaptea, de exemplu specii din genul *Noctuidae.* Se renunță deseori la capcanele de lumină, deoarece se prind, nedorit, prea multe exemplare din entomofauna utilă.

În legumicultură se folosesc tăblițe colorate cleioase pentru prinderea diferitelor specii de insecte. Tăblițele cleioase se expun în cultură când se semnalizează un atac.

Pentru combaterea musculiței albe de seră, a musculiței minicre și a afidelor se folosesc tăblițe galbene cleioase.

Pentru combaterea musculiței morcovului în câmp se expun tăblițe cleioase portocalii (culoarea morcovului).

Combaterea speciilor de trips în sere se realizează cu tăblițe cleioase albastre. Tăblițele se expun timpuriu în seră, odată cu înființarea culturilor. Randamentul mare de prindere, deci o combatere mai eficace, se realizează cu un număr mai mare de tăblițe mici, decât cu un număr mai mic de tăblițe dar cu suprafață mai mare.

Folosirea de tăvi galbene umplute cu apă, expuse în culturile de crucifere semincere se recomandă pentru prinderea unor dăunători, cum sunt: gărgărița, musca rapiței, afidele ș.a. Tăvile sunt umplute cu apă și acoperite cu un grilaj pentru a împiedica pătrunderea albinelor și bondarilor. În apă se adaugă câteva picături de detergent pentru micșorarea tensiunii superficiale a oglinzii apei; insectele se scufundă astfel mai repede.

În serele cu substrat artificial se ung cu clei foliile acoperitoare ale solului, pentru a prinde larvele de trips, care sunt în căutarea unui loc prielnic pentru împupare.

Pentru coropișnițe (*Gryllotalpa*) se folosesc borcane de sticlă care se introduc în sol încât marginea superioară să fie la nivelul acestuia, în lunile aprilie-mai, în care insectele cad în timpul incursiunilor nocturne.

Șoarecii sunt sensibili la zgomote. Sticlele goale implantate oblic în sol produc vuiete sub acțiunea vântului, încât îi îndepărtează (Petrescu C. și colab., 1997).

Pentru melcii fără cochilie (limacși - *Arion hortensis*), se folosesc următoarele metode: bariere mecanice sau capcane din borcane cu bere; se favorizează înmulțirea unor coleoptere și sirfide, amfibii, reptile și păsări care distrug melcii; se pot aplica ace de conifere și palee de orz, ca mulci. Așezarea de frunze pe suprafața vizată sub care limacșii se ascund, după care sunt culeși și apoi folosiți pentru macerat, este o metodă utilă (Petrescu C. și colab., 1997).

Folosirea melcilor cu cochilie, care în număr redus nu sunt dăunători, însă se hrănesc cu ouăle limacșilor.

Plase de protecție

În legumicultură s-a extins în ultima vreme (în Olanda, Germania, Italia, Franța, Spania ș.a.) folosirea plasclor de protecție a culturilor, mai ales

împotriva diferitelor specii de musculițe legumicole. Aceste plase se folosesc până la 5 ani la rând, au stabilitate la razele ultraviolete și sunt rezistente. Se livrează rulate, sunt întărite la margine și se pot monta mecanizat, cu ajutorul tractoarelor, fixându-se pe sol.

Plasele mai au și alte efecte, protejând, de exemplu, culturile de daunele provocate de iepuri și porumbei, precum și antigrindină. De asemenea, foliile contribuie la reducerea evaporării apei din sol și nu se pierd elemente fertilizante prin levigare.

S-au semnalat și unele efecte negative ale acestor plase protectoare și anume: buruienile se înmulțesc sub folie și unele boli sunt favorizate. La ridiche apare mai frecvent înnegrirea plantelor cauzată de *Aphanomyces raphani*, la morcov apare mai frecvent alternarioza produsă de *Alternaria dauci*, iar la varza chinezească, negreala produsă de *Alternaria brassicae.*

Sperietori optice și acustice

Strălucirea lanțurilor din folie de aluminiu sau staniu expuse și mișcate de vânt, atrapele de păsări răpitoare, au efect de alungare, respectiv de evitare a locului de către păsările dăunătoare, care pot aduce daune la culturile în curs de răsărire, respectiv la culturile semincere.

O altă posibilitate de alungare, de gonire a păsărilor, o constituie folosirea pocnitorilor automate. Prin megafoane, difuzoare, se pot transmite semnale de avertizare a păsărilor, înregistrate pe benzi. Se transmit acustic pentru mierle, vrăbii ș.a. semnalele de pericol, panică, frică față de păsările răpitoare (uliu, cioară).

Autocidia

Termenul corespunde metodei genetice de sterilizare sau autodistrugere. Se bazează pe utilizarea iradierii cu raze X, gamma sau folosirea de substanțe chimice pentru sterilizarea dăunătorului. Conceptul acestei metode constă în relansarea masculilor sterili, dar apți pentru copulație; se favorizează astfel în natură copulațiile nefertile. Pentru realizarea autodistrugerii se înmulțește dăunătorul în masă, iar masculii sunt sterilizați prin iradiere sau pe cale chimică, apoi sunt lăsați liberi.

Rezultate mulțumitoare se obțin acolo unde există areale închise, limitate (insule, văi închise) ale dăunătorului, unde sunt șanse să nu migreze în areal indivizi fertili.

În trecut, speranțele de a reuși să se obțină pe această cale rezultate bune de combatere a dăunătorilor au fost mari; au fost însă speranțe false. Este motivul pentru care, cercetările în această direcție s-au oprit în întregime.

Combaterea chimică a bolilor şi dăunătorilor din culturile legumicole

După un studiu al F.A.O. se apreciază că 40% din producția mondială de produse agricole se datorează folosirii îngrăşămintelor chimice şi 36% combaterii chimice a bolilor, dăunătorilor (Leisinger, 1989, Schimtz, Hartmann Monika, 1993).

Folosirea fără restricții a produselor de uz fitosanitar (fungicide, insecticide, acaricide şi erbicide) a dus la sporirea producției agricole, dar a produs şi o serie de fenomene de poluare (a aerului, solului, a apei freatice şi a însăşi produselor alimentare) cu reziduuri chimice dăunătoare sănătății oamenilor şi animalelor. În acest sens sunt concludente următoarele:

- reziduuri de pesticide şi fitohormoni şi, în special, de compuşi organoclorurați care au o mare stabilitate chimică; posedă capacitatea de a se acumula în organism şi pot genera grave dereglări din cauza efectului lor toxic;
- nerespectarea timpului de pauză (de aşteptare) de la aplicarea pesticidelor până la momentul recoltării duce la poluarea produselor şi poate avea repercusiuni asupra sănătății consumatorilor.

Cu toate progresele realizate pe linia combaterii biologice a bolilor şi dăunătorilor, ele nu sunt pe deplin satisfăcătoare.

Din acest considerent, combaterea chimică a bolilor şi dăunătorilor rămâne în continuare, cu toate riscurile legate de poluarea mediului ambiant, calea majoră de asigurare şi sporire a nivelului producțiilor legumicole. Prin urmare, combaterea integrată nu exclude folosirea substanțelor de uz fitosanitar. Aşa cum s-a arătat anterior, aplicarea măsurii de combatere se decide atunci când se atinge pragul economic de dăunare.

Combaterea chimică a bolilor şi dăunătorilor, cunoaşterea avantajelor şi riscurilor legate de folosirea substanțelor de uz fitosanitar de sinteză, vor rămâne în continuare preocupări de bază ale practicii legumiculturii moderne.

În Codexul produselor de uz fitosanitar omologate pentru a fi utilizate în România se prezintă în categorii de pesticide:

1. Fungicide
2. Insecticide
3. Insectofungicide
4. Acaricide
5. Nematocide, Dezinfectanți ai solului
6. Rodenticide, Moluscocide, Repelenți
7. Defolianți şi desicanți
8. Regulatori de creştere
9. Produse diverse şi auxiliare
10. Feromoni

În legumicultură sunt omologate produse diverse, din toate categoriile prezentate mai sus. În general, clasificarea produselor de uz fitosanitar este făcută după mai multe criterii.

După natura chimică se împart în produse anorganice şi organice.

Diferite săruri ale elementelor cupru, magneziu, staniu, calciu, fier, sodiu, potasiu, sărurile de amoniu ş.a. pot avea efecte variate, adică pot acţiona ca erbicide, fungicide sau moluscocide.

Pesticidele organice de sinteză cuprind peste 40 grupe de substanţe organice, însumând peste 350 de substanţe active.

După forma de condiţionare a produselor se deosebesc: soluţii, emulsii, pulberi muiabile şi granule.

După gradul de toxicitate, pesticidele se clasifică în:

- produse extrem de toxice - grupa I de toxicitate cu DL (doza letală) < 50 mg/kg corp, atenţionate cu etichetă roşie;
- produse puternic toxice - grupa a-II-a de toxicitate, cu DL cuprins între 50 şi 200 mg/kg corp, atenţionate cu etichetă de culoare verde;
- produse moderat toxice - grupa a-III-a de toxicitate, cu DL cuprinsă între 200 şi 1000 mg/kg corp, atenţionate cu etichetă de culoare albastră;
- produse cu toxicitate redusă - grupa a-IV-a de toxicitate, cu DL>1000 mg/kg corp, atenţionate cu etichetă neagră.

După modul de acţiune fungicidele şi insecticidele au efecte diferenţiate.

Astfel, se deosebesc fungicide cu acţiune:

- preventivă – se realizează prin aplicarea produselor înainte de instalarea bolii, împiedicând etalarea bolii;
- curativă – se realizează prin aplicarea produselor după ce agentul patogen a infectat cultura. Cu cât tratamentul se execută mai repede după producerea infecţiei, cu atât efectul curativ este mai mare;
- eradicativă – se poate realiza cu unele produse care determină oprirea atacului, chiar dacă agentul patogen a produs deja degradări ale plantelor;
- combinată, curativ-eradicativă – se realizează, de obicei, cu produse cu două componente de substanţe active.

Fungicidele se clasifică în:

- *fungicide de contact*, care acţionează direct asupra agentului patogen;

- *fungicide sistemice*, care acționează asupra agentului patogen după ce au pătruns în organele vegetative ale plantelor. Produsele sistemice pătrund prin frunze sau rădăcini în sistemul vascular (xilem, floem).

Insecticidele pot fi:

- *de contact*, care acționează prin contaminare, adică atingerea directă a dăunătorului cu substanța activă prin tegument;
- *de ingestie*, care acționează în urma ingestiei hranei, devenind toxice pentru insecte în intestin;
- *fumigante*, care acționează asupra insectelor în urma pătrunderii substanței active sub formă volatilă în căile respiratorii ale insectei;
- *cu acțiuni complexe sau multiple*, care pot fi de tipul: contact + ingestie, contact + fumigant, ingestie + fumigant sau contact + ingestie + fumigant;
- *cu acțiune reziduală sau cu persistență*, care se caracterizcază prin durata unei remanențe îndelungate.

Mijloacele chimice joacă un rol important în combaterea integrată și acestea se perfecționează continuu, renunțându-se la produsele cu grad mare de toxicitate și remanență, făcându-se tot mai mult apel la produse selective și cu persistență moderată sau redusă.

Produsele recomandate pentru combaterea principalilor agenți patogeni și dăunători ai culturilor legumicole și modul de administrare a acestora sunt prezentate în tabelele 4.6.4.6 și 4.6.4.7.

Tabelul 4.6.4.6

Combaterea principalilor agenți patogeni la plante legumicole (listă selectivă)

(după Costache C. și Roman T., 2000)

Agentul patogen și boala produsă	Produse avizate pentru combatere	Concentrația de aplicare (%)	Timpul de pauză (zile)
1	2	3	4
Botrytis cinerea (putregaiul cenușiu la salată)	Calidan 26,2 2 SC	0,15	21
	Sumilex 50 WP	0,1	14
Pseudoperonospora cubensis (mana la castraveți)	Acrobat M 2690 WP	0,2	
	Aliette 80 WP	0,2	
	Aliette C 50 WP	0,5	14
	Bravo 500 SC	0,25	
	Curzate Plus T 44,5 WP	0,2	21
	Previcur 607 CS	0,15	3
	Ridomil Cu 45 WP	0,4	

Tabelul 4.6.4.6 (continuare)

1	2	3	4
Pseudomonas lachrymans (pătarea unghiulară a frunzelor de castraveţi)	Champion	0,3	
	Dithane M 45	0,2	14
	Sancozeb	0,2	
	Vandozeb	0,2	14
	Turdacupral	0,5	
Sphaeroteca fulginea (făinarea cucurbitaccelor: pepeni galbeni şi verzi, castraveţi, dovlecei şi dovleac)	Sulf muiabil	0,4	4
	Karathane	0,1	7
	Kumulus DF	0,3	4
	Microthiol special	0,4	4
	Baycor	0,1	15
	Rubigan	0,03	7
	Saprol	0,1	21
	Topas	0,025	7
	Tilt	0,015	18
	Bumper	0,015	7
	Shavit	0,05	
	Merpan	0,2	14
Screlotinia sclerotiorum (putregaiul alb al rădăcinilor de morcov)	Rovral 50 WP	0,2	21
Erysiphe umbelliferarum f. sp. dauci (făinarea la morcov)	Bayfidan 250 EC	0,05	28
	Afugan 30 EC	0,05	7
	Bumper 250 EC	0,015	7
	Kumulus 80 DF	0,4	4
	Shavit F 71,5	0,05	
	Sulf muiabil 80 PU	0,4	4
	Systane 250 EC	0,015	21
	Topas 100 EC	0,025	7
Peronospora destructor (mana cepei)	Acrobat MZ 690 WP	0,2	21
	Aliette 80 WP	0,3	14
	Bravo 500 SC	0,2	14
	Captadin 50 PU	0,2	14
	Curzate Plus T 445 WP	0,25	14
	Dithane M 45 80 WP	0,2	14
	Folpan 50 WP	0,2	21
	Nemispor 80 WP	0,2	14
	Previcur 607 SL	0,15	21
	Ridomil gold MZ 608 WP	0,25	7
Botrytis allii (putregaiul cenuşiu al cepei)	Bravo 500 SC	0,2	14

Tabelul 4.6.4.6 (continuare)

1	2	3	4
Bremia lactuce (mana la salată)	Acrobat MZ 690 WP	0,2	21
	Aliette 80 WP	0,2	14
	Dithane M 45 80 WP	0,2	14
	Mancozeb 800 WP	0,2	21
	Polyram 80 DF	0,2	
	Ripost M	0,2	
Botrytis cinerea (putregaiul cenușiu la tomate)	Rovral	0,05	21
	Sumilex	0,05	14
	Folpan	0,25	21
	Merpan	0,2	21
	Captadin	0,2	14
Phythophthora infestans (mana tomatelor)	Ridomil cupru plus 45 WP	0,5	3
	Ridomil plus 48	0,25	3
	Ridomil MZ 72	0,25	3
	Sandofan C	0,25	21
	Curzate Manox	0,25	
	Ripost M	0,2	
	Acrobat MZ	0,2	
Alternaria porri f. sp. *solani* (pătarea brună a frunzelor sau alternariaza)	Rovral	0,05	21
	Dithane M 45	0,2	14
	Sancozeb	0,2	
	Vandozeb	0,2	14
	Bravo 500	0,2	14
Leveillula taurica (făinarea ardeiului)	Tilt	0,02	18
	Bumper	0,02	7
	Topas	0,035	7
	Saprol	0,125	21
	Bayfidan	0,05	28
	Shavit	0,05	
	Kumulus DF	0,4	4
	Sulf muiabil	0,4	4
Verticillium dahliae (verticilioza sau ofilirea la vinete)	Benlate	Tratament în jurul bazei tulpinii cu soluție 0,05% -I trat. și 0,1% trat. II și III folosind 0,5 l soluție/ plantă	14
	Fundazol		14
	Topsin M		14
	Metoben		14
	Bavistin		14

Tabelul 4.6.4.7

Principalii dăunători ai culturilor de plante legumicole şi produse de combatere recomandate
(după Costache C. şi Roman T., 2000)

Dăunătorul	Culturile atacate	Produsele de combatere	Concentraţia (%) doza (kg)	Nr. tratamente	Mod de administrare
1	2	3	4	5	6
Coropişniţa *(Gryllotalpa gryllotalpa)*	Toate speciile	Sintogril 5 G Counter 5 G Galithion 5 G	50 kg (30) 40 kg (30) 30kg	1 1 1	Pe sol, pe toată suprafaţa cu uşoară încorporare
Limaxul cenuşiu *(Deroceras agreste)*	Salată, castraveţi, varză, fasole	Mesurol 4 G Metaldehidă 5 G	3-6 kg 30	1 1	Scara, în zonele de atac, pe sol
Păianjenul roşu comun *(Tetranychus urticae)*	Vinete, castraveţi, fasole, bame, ardei	Neoron 500 EC Omite 570 EW Nissorun 10 WP Flumite 20 SP	0,08 0,10 0,04 0,04	2	Stropire aparat foliar. Tratamentul al II-lea după 10-12 zile
Păduchele cenuşiu al verzei *Brevicoryne brassicae* şi alte afide	Varză, conopidă. Celelalte afide sunt specifice ptr. solanacee, mazăre, ardei, fasole, salată etc.	Sinoratox 35 EC Acetellic 50 EC Diazol 60 EC Pirimor 50 WP Sumi-Alpha 2,5 EC Fastac 10 EC Mospilan 20 SC şi altele	0,15 0,15 0,15 0,05 0,03 0,02 0,0125	1-3	La semnalare prin stropirea aparatului foliar
Tripsul comun *(Thrips tabaci)*	Ceapă, castraveţi, vinete	Diazol 60 EC Mospilan 20 SC Supersect 10 EC	0,20 0,04 0,03	2	La semnalare prin stropirea aparatului foliar. Al II-lea tratament se aplică după 10-12 zile
Gărgăriţa mazării *(Buchus pisorum)* **Gărgăriţa fasolei** *(Achanthoscelides obtectus)*	Fasole	Carbetox 37 EC Ekalux S Supersect 10 EC Fastac 10 EC	0,4 0,1 0,03 0,03	2 3	Stropirea aparatului foliar la apariţia în masă a adulţilor şi repetat după 10-12 zile
Gândacul din Colorado *(Leptinotarsa decemlineata)*	Vinete, tomate	Victenon 50 WP Hostathion 40 EC Supersect 10 EC Fastac 10 EC Decis 2,5 EC	0,05 0,1 0,03 0,02 0,05	1-3	Stropirea aparatului foliar la semnalarea larvelor în cultură

Tabelul 4.6.4.7 (continuare)

1	2	3	4	5	6
Buha verzei *(Mamestra brassicae)*	Varză, conopidă, ridichi	Dimilin 25 WP	0,05	1-3	Stropiri înainte de ecloziunea ouălor
Omida fructelor *(Helicoverpa armigera)*	Tomate, ardei, bame, fasole, bob, năut	Sinoratox 35 EC Diazol 60 EC Decis 2,5 EC	0,15 0,15 0,05		Stropire aparat foliar la semnalarea larvelor în cultură
Fluturele alb al verzei *(Pieris brassicae)*	Varză, conopidă, ridichi, muștar	Sumi-Alpha 2,5 EC Talstar 10 EC Fastac 10 EC	0,03 0,04 0,02		
Musca minieră *(Liriomyza trifolii)*	Castraveți, tomate, pepeni, vinete	Trigard 75 WP Vertimec 1,8 EC	0,02 0,09	2-4	Stropire aparat foliar la semnalarea atacului
Musca verzei *(Delia brassicae)*	Varză, conopidă	Dipterex 80 SP Carbetox 37 EC	0,2 0,4	2	Stropire aparat foliar la apariția în masă a adulților Tratamentul al II-lea se aplică după 10-12 zile
Musca cepei *(Delia antiqua)*	Ceapă de consum și semincră	Diazol 60 EC Zolone 35 EC Sinoratox 35 EC	0,15 0,20 0,15		

CROMPTON EUROPE BV (UNIROYAL CHEMICAL) este singurul distribuitor în România al insecticidului Dimilin 25Wp recomandat pentru combaterea muștelor și țânțarilor din cultura ciupercilor.

Indiferent de gradul de pregătire, personalul, care se ocupă de protecția plantelor, este obligat după ce a identificat agentul patogen, dăunătorul sau buruienile să consulte CODEXUL produselor de uz fitosanitar, cel mai recent, în vederea stabilirii produselor eficace, doze sau concentrații pentru a evita apariția fenomenelor de fitotoxicitate.

Mașini, instalații și echipamente pentru aplicarea tratamentelor în culturile legumicole

Aplicarea necorespunzătoare a produselor pentru combaterea bolilor, dăunătorilor și buruienilor în culturile legumicole duce în primul rând la un eșec, constând în nereușita măsurii de combatere, iar în al doilea rând duce la poluarea mediului și poate afecta sănătatea consumatorilor.

Este absolut necesar ca cei care se ocupă cu folosirea produselor fitosanitare, deci cei care se ocupă cu protecția plantelor, să cunoască pe de o parte foarte bine biologia și ecologia agentului patogen și insectei, iar pe

de altă parte trebuie să cunoască în aceeaşi măsură şi funcţionarea instalaţiilor şi echipamentelor pentru aplicarea produselor fitosanitare din dotare. Necunoaşterea modului de funcţionare duce, inevitabil, la tratamente ineficace sau, dimpotrivă, se imprimă fitotoxicitatea produselor; cultura poate fi compromisă în ambele situaţii.

O legumicultură modernă presupune o dotare corespunzătoare cu maşini şi unelte, folosirea de produse fitosanitare numai câte sunt necesare şi practicarea unui sistem de combatere integrată.

După Stahli (2002), se disting două categorii mari de maşini folosite în protecţia fitosanitară:

- maşini pentru combaterea pe cale mecanică sau fizică;
- maşini pentru aplicarea produselor fitosanitare.

Maşinile pentru combaterea pe cale mecanică se folosesc mai mult în agricultura biologică. Nu s-au construit serii mari de maşini, din cauza utilizării limitate. Pentru colectarea gândacilor din Colorado s-a construit un agregat pneumatic cu colector. Maşina „Bio-Collector" sau „Bug-Buster" colectează, adună gândacii din Colorado prin aspirare. Acest tip de maşină este criticat, deoarece, pe lângă gândacii din Colorado, aspiră neselectiv şi alte specii de insecte, care fac parte din entomofauna utilă.

Instalaţii de combatere termică se utilizează pentru dezinfectarea solului din sere şi solarii.

Maşinile pentru aplicarea produselor fitosanitare sunt foarte variate, fiind diferenţiate în funcţie de starea de agregare şi de condiţionarea produselor (praf, granule, lichide, gaze). Astfel, se deosebesc:

- *maşini de prăfuit* – cu care se aplică produse condiţionate sub formă de praf, antrenate de un jet puternic de aer. Acest tip de maşini se află în fază de dispariţie, deoarece în atmosferă ajunge prea mult produs poluant; de fapt, cea mai mare parte din produs ajunge în locuri nedorite. Se mai folosesc numai în cazuri excepţionale în spaţii limitate. Firmele producătoare de produse fitosanitare au renunţat la fabricarea acestui gen de produse;
- *maşini de aplicat produse fitosanitare granulate* - se folosesc mai ales pentru administrarea insecticidelor condiţionate sub formă de granule, pentru combaterea melcilor, viermelui – sârmă ş.a;
- *maşini şi echipamente de stropit* – constituie cel mai răspândit tip de maşini, folosite pentru aplicarea produselor fitosanitare în volum de 100-400 l apă/ha. Aceste maşini şi echipamente au utilitate universală, pretându-se pentru aplicarea tuturor produselor lichide: fungicide, in-

secticide, erbicide, acaricide, moluscocide, preparate biologice şi îngrăşăminte foliare;

- *maşini de pulverizare extrafină* – cu ajutorul lor se pot administra produse fitosanitare lichide, nediluate, volum ultraredus sau ULV (ultra low volum);
- *maşini şi echipamente pentru tratarea semințelor* – prelucrează mai ales produse condiționate sub formă lichidă, dar şi sub formă de pulbere. Semințele sunt tratate prin dispersare administrându-se 100 - 300 ml produs/ 100 kg sămânță;
- *echipamente aeriene de stropit* – sunt montate pe avioane şi elicoptere utilitare. Aceste echipamente se pretează a fi folosite la aplicarea produselor fitosanitare pe suprafețe mari. În legumicultură, se folosesc în culturile de cartofi şi tomate de câmp, precum şi în loturile semincere.

Tipuri de aparate şi maşini de stropit pentru aplicarea produselor fitosanitare în legumicultură

În practica legumicolă se folosesc o gamă foarte largă de aparate, echipamente şi maşini de stropit.

Factorii determinanți pentru alegerea aparatului respectiv echipamentului sau maşinii de stropit sunt: mărimea, specificul şi particularitățile culturii legumicole.

În funcție de aceste criterii în practică putem folosi:

a) pentru suprafețe mici, în grădini familiale:
   - pompe de uz casnic manuale, cu capacitatea rezervorului de 0,5 – 2,0 – 10 l;
   - echipamente de stropit manual purtate în spate tip Vermorel, cu capacitatea rezervorului de 10 l;
   - echipamente de stropit acționate de un motor mic cu benzină sau un motor electric, staționare sau cu tracțiune manuală; capacitatea rezervorului este de 50 – 200 l.

b) pentru parcele mici:
   - maşini de stropit purtate sau tractate mecanic, la care acționarea pompei este asigurată prin priza de forță a tractorului sau cu ajutorul unui motor mic cu benzină; capacitatea rezervorului este de 100 – 200 l;
   - maşini de stropit în spațiu, cu jet purtat, dotate cu ventilatoare care au debite de 1000 – 3000 m^3/oră; sunt destinate efectuării tratamentelor la culturile de talie mare, cultivate în rânduri (tomate în câmp pe spalier sau fasole urcătoare cultivată pe araci);

- maşini de stropit autopropulsate (Solo-Minor), compuse dintr-un şasiu autopropulsat, un rezervor de 50 – 200 l capacitate, pompe centrifugale (la maşinile cu pulverizare pneumatică) sau pompe cu membrane (la maşinile cu pulverizare hidraulică şi la cele cu jet purtat) şi un ventilator radial cu o capacitate de 2500 m^3 aer/oră (pentru pompele pneumatice).

c) pentru suprafeţe mari

Maşinile de acest tip au utilitate multiplă. Ele sunt folosite pentru toate lucrările de stropit, în toate culturile agricole unde se execută măsuri de protecţie fitosanitară.

Aceste maşini sunt fabricate în următoarele variante constructive:

- maşini de stropit purtate pe tiranţii tractorului;
- maşini de stropit montate pe şasiuri autopropulsate;
- maşini de stropit tractate;
- maşini de stropit autopropulsate.

În general, rezervorul pentru soluţia de stropit la aceste maşini este mult mai mare decât la tipurile descrise anterior, având o capacitate între 500 şi 6000 l. Lăţimea rampei de stropit este corelată cu debitul pompei, fiind de 6-24 m la maşinile purtate pe tiranţii tractorului şi de 24-40 m la maşinile de stropit autopropulsate. În fiecare categorie de maşini de stropit sunt cuprinse atât maşini de stropit în plan orizontal cât şi maşini pentru stropit în spaţiu tridimensional. Maşinile echipate cu duze de pulverizare cu jet purtat se pretează la stropiri cu volum redus de soluţie, de 30-50 l/ha. Maşinile de stropit autopropulsate pentru culturi de câmp se pretează să fie folosite în întreprinderile mari, cu suprafeţe întinse de câmpie. Aceste maşini sunt relativ scumpe, fapt pentru care se prestează cu ele servicii în mai multe întreprinderi.

Maşini şi instalaţii pentru stropit în spaţii protejate

În spaţiile protejate, adică în sere şi solarii, se foloseşte o paletă variată de echipamente de stropit: purtate, staţionare şi mobile.

- Aparatele de stropit manuale, cu pulverizare centrifugală şi jet purtat, se pretează pentru administrarea unor volume reduse de soluţie de stropit de 1-50 l/ha. Rezervorul acestor aparate are o capacitate de 0,5-1,0-5,0 l.
- Generatorul de ceaţă staţionar, cu jet purtat produce picături extrem de fine din produsul fitosanitar ales pentru aplicare, care rămân în suspensie un anumit timp în aerul serei, timp care depinde de mărimea picăturilor.

Pentru transportul jetului de picături se folosesc ventilatoare axiale cu debite de 3000-5000 m^3 aer/oră.

- Mașinile de stropit cu rampă mobilă, autopropulsată sunt formate dintr-o rampă cu ventilator, montată pe un cadru autopropulsat, cu dirijare manuală. Soluția de stropit este condiționată într-un aparat staționar, unde se realizează presiunea dorită, aparat conectat printr-un furtun cu cadrul autopropulsat.
- Echipamentele de stropit cu rampă mobilă pentru sere sunt instalații cu funcție dublă: cu ele se poate uda iar în caz de necesitate se pot efectua tratamente fitosanitare. Instalația se compune din rampa de stropit care se deplasează pe un teren rulant, acționat mecanic. Alimentarea rampei de stropit se face de la un agregat de pompare staționar.

4.6.5. TRATAREA PLANTELOR CU SUBSTANȚE BIOACTIVE

PELAGHIA CHILOM

În cadrul lucrărilor de îngrijire a culturilor legumicole, se aplică și tratamente cu substanțe bioactive, care au drept scop dirijarea creșterii și dezvoltării plantelor prin reglarea echilibrului metabolic, în sensul suplimentării pe cale exogenă a hormonilor naturali care se formează în proporții diferite în funcție de condițiile de mediu. Excesul sau deficitul de lumină, precum și temperaturile prea ridicate, peste limita maximă de suportabilitate a plantelor, influențează în principal acest echilibru hormonal.

Substanțele biostimulatoare aplicate exogen sunt produse de sinteză, cu structură chimică asemănătoare hormonilor din plante (auxine, gibereline, citochinine, inhibitori) cu excepția retardanților care nu se sintetizează în plante, dar sunt obținuți prin procese de sinteză.

Importanța pentru practica legumicolă a substanțelor biostimulatoare și mecanismul general de acțiune a acestora sunt prezentate în cadrul subcapitolului 2.3 al lucrării privind creșterea și dezvoltarea plantelor.

Eficiența tratamentelor depinde atât de natura produsului folosit, de specie, cultivar, scopul urmărit, precum și de starea fiziologică, vârsta plantei și condițiile de climă și sol. Suplimentarea necesarului de hormoni naturali trebuie efectuată în principalele etape și faze de creștere și dezvoltare a plantelor.

Modul de aplicare este diferit în funcție de produsul utilizat și specia legumicolă, ținându-se seama de indicațiile prezentate în cadrul subcapitolului menționat, sau de cele ce însoțesc produsul utilizat.

În principal, substanțele biostimulatoare se aplică sub formă de soluții prin pulverizări fine pe întreaga plantă sau prin scufundarea (îmbăierea)

unor părți de plantă (rădăcini, inflorescențe, semințe etc.), mai rar prin prăfuire sau vaporizare.

Mijloacele mecanice utilizate pentru administrarea soluțiilor trebuie să aibă pulverizatoare cu duze foarte fine, ca să asigure o repartizare cât mai uniformă pe suprafața stropită, în acest fel pătrunderea substanței active prin epiderma părților tratate este mai facilă. În cazul când se tratează doar inflorescențele prin pulverizare, pentru unele produse se folosesc paravane, spre a fi ferite organele vegetative (frunze, tulpină).

Tratamentele se aplică dimineața, după ce s-a ridicat roua, până cel mult la ora 12, dacă este posibil după ora 16, sau în tot timpul zilei dacă cerul este noros.

Numărul de tratamente este diferit în funcție de specie, produsul utilizat și scopul urmărit.

Pregătirea soluțiilor

Pentru ca tratamentele să aibă eficacitatea maximă, trebuie respectate concentrațiile soluțiilor și doza aplicată. În vederea realizării concentrațiilor stabilite, cantitățile se cântăresc la balanțe de precizie sau se dozează cu cilindrul gradat.

Pregătirea soluțiilor se face de preferat cu apă de ploaie sau apă distilată, în vase de sticlă, material plastic sau lemn, bine curățate.

Pentru o bună omogenizare, la început, produsul folosit se amestecă cu o cantitate mai mică de apă călduță, după care se completează cu apă rece până la cantitatea stabilită.

Se prepară numai atâta soluție cât este necesară pentru a fi folosită timp de 4-5 ore.

Se controlează reacția soluției care trebuie să fie corespunzătoare produsului utilizat. Astfel, la produsele Antak și Ethrel, pH-ul soluțiilor trebuie să fie cuprins între 3,5 și 5.

Principalele produse ce se utilizează în practica legumicolă, efectul acestora asupra diferitelor specii și momentul de aplicare sunt prezentate în tabelul 4.6.5.1.

Scopul final al tratamentelor cu substanțe biostimulatoare este acela de a se obține producții corespunzătoare cantitativ și calitativ.

La ICLF Vidra, prin protejarea culturilor cu diferite materiale și aplicarea substanțelor biostimulatoare (Tomatostim 3,3 %, Legarex 1,5 %, Rodoleg 1,5 %), s-au obținut sporuri de producție timpurie față de martor de 2,7 – 7,6 t/ha la tomate timpurii, 2,0 – 7,9 t/ha la ardeiul gras, 1,7 – 8,8 t/ha la pătlăgele vinete, 1,2 – 11,6 t/ha la varză.

Tabelul 4.6.5.1

Substanțe bioactive folosite în legumicultură

Produsul comercial	Culturile la care se aplică	Scopul folosirii	Concentrația	Momentul aplicării
1	2	3	4	5
Atonik 80 P.S. (Japonia)	Tomate, ardei, vinete, castraveți	stimulează germinarea și răsărirea	0,05% (1:2000)	umectarea semințelor 12 ore
	Spanac		0,05%	umectarea semințelor 8-12 ore
	Tomate, ardei, vinete, castraveți	stimulează creșterea răsadurilor	0,05%	la răsad, 2-3 tratamente în decurs de o lună
	Tomate, ardei, vinete	stimulează creșterea răsadurilor și o prindere mai bună	0,05%	mocirlirea răsadurilor
	Tomate, castraveți	stimulează creșterea plantelor și fructificarea	0,05%	în vegetație, 1-2 tratamente pe lună
			0,025% (1:4000)	tratamente săptămânale, în vegetație: 2-3 tratamente la tomate; 3-4 tratamente la castraveți
Alar 85 P.S.	Tomate, ardei, vinete	previne alungirea răsadurilor	0,3% (1,5 l/m^2).	când răsadul are 3-4 frunze adevărate
	Tomate, ardei, vinete	reglează creșterea plantelor și favorizează legarea, fructificarea și creșterea producției	0,25% (800-1200 l /ha)	la 2-3 săptămâni de la plantare; când fructele din prima inflorescență sunt în pârgă; după 2-3 săptămâni de la al doilea tratament
Faverex EC (Cluj)	Fasole păstăi	asigură polenizarea și fecundarea florilor	1,5-2%	la începutul înfloritului și la înfloritul în masă
No-Seed (Olanda)	Tomate în sere și solarii	stimulează fecundarea florilor	0,1%	prin îmbăiere când s-au deschis 2-4 flori

Tabelul 4.6.5.1 (continuare)

1	2	3	4	5
Nasuleaf	Pătlăgele vinete	stimulează apariţia butonilor florali şi legarea fructelor	0,03% -0,05%	2-3 pulverizări fine pe plante şi flori
Rodoleg EC	Pătlăgele vinete în câmp	stimulează legarea fructelor	1,5% - 2,0%	la începutul înfloritului şi la înfloritul în masă prin pulverizări pe plantă
Vifarex EC (Cluj)	Pătlăgele vinete în solarii	stimulează legarea fructelor	1,5%- 2,0%	la începutul înfloritului şi la înfloritul în masă prin pulverizări pe plantă
Acid betaindolil-acetic	Pătlăgele vinete în sere	stimulează legarea fructelor	0,6%	pulverizare fină pe florile deschise
Tomato-Stim (Cluj)	Tomate în sere, solarii şi timpurii în câmp	stimulează fecundarea florilor	3,3%	prin îmbăierea inflorescenţelor sau pulverizarea acestora de 2-3 ori, la intervale de 3-4 zile
Solex (Cluj)	Ardei gras în solarii	stimulează legarea şi fructificarea	1,5- 2%	pulverizări fine pe plante la începutul înfloritului şi la înfloritul în masă
Procaina	Tomate, ardei, vinete	stimulează germinaţia seminţelor şi creşterea plantelor	0,001%	umectarea seminţelor – 4 ore
	Tomate, ardei, vinete	creşterea plantelor	0,0001%	tratarea răsadurilor la 10 şi 20 zile de la repicat
	Tomate, ardei şi vinete, fasole, castraveţi	favorizează fructificarea	0,0001%	2-3 tratamente săptămânal începând de la înflorire
Revital (Cluj)	Tomate, ardei şi vinete, plante din grupa verzei	favorizează înrădăcinarea rapidă a plantelor	0,1%	înainte de repicat şi plantare, se mocirlesc răsadurile sau se îmbăiază cuburile în soluţie (10 g/10 l apă)

Tabelul 4.6.5.1 (continuare)

1	2	3	4	5
	Tomate, ardei, pătlăgele vinete, castraveți	stimulează creșterea rădăcinilor	0,05- 0,1%	3 tratamente la 8-10 zile de la plantarea răsadurilor, iar următoarele la interval de 7 zile
Cycocel 40 L.S.	Răsaduri de tomate și ardei	previne alungirea răsadurilor	0,10-0,15% (10 l / 100 m^2)	se stropesc răsadurile la 3-4 frunze adevărate
	Tomate în sere, solarii și timpurii în câmp	previne alungirea plantelor, favorizează legarea și fructificarea	0,15%	se stropesc plantele de 1-2 ori în vegetație
Ethrel CE (Romthrel)	Tomate în solarii și timpurii în câmp	grăbește maturarea fructelor și mărește producția timpurie	0,025%	stropiri pe plante când fructele au intrat în pârgă
	Tomate pentru industrializare	concentrează coacerea	0,25-0,50%	se stropesc plantele când primele fructe au intrat în pârgă
	Ardei gogoșar și lung	grăbește maturarea fiziologică	0,50%	se stropesc plantele când fructele au intrat în pârgă
	Castraveți, pepeni galbeni, dovlecei	apariția timpurie și în procent mai mare a florilor femele și creșterea producției	0,025 - 0,05%	se stropesc plantele în faza cotiledonală și apoi când au 3-4 frunze normale
Ethrel CE (Romthrel)	Castraveți, dovlecei	grăbește germinația semințelor	0,05 - 0,20%	se umectează semințele
		mărește numărul de flori femele	0,0125 - 0,05%	la plante la prima și la a treia frunză normală
	Pepeni galbeni	postmaturarea fructelor	0,1 - 0,4%	se îmbăiază fructele în soluție

Tabelul 4.6.5.1 (continuare)

1	2	3	4	5
Hidrazida malcică	Ceapă, usturoi	grăbeşte maturarea bulbilor şi sporeşte rezistenţa la păstrare	0,3 - 0,4%	stropiri fine pe plante cu 3-4 săptămâni înainte de recoltare
Inhibitor M	Cartofi, ceapă, usturoi, rădăcinoase	previne încolţirea în depozite	0,2%	o pulverizare fină pe plante în timpul vegetaţiei
Antak 80 PS	Tomate timpurii	copilit chimic	5%	se pensulează copilii cînd au 2-2,5 cm lungime
Folicote	Tomate, ardei, varză	favorizează înrădăcinarea răsadului prin reducerea transpiraţiei	5%	se scufundă în soluţie aparatul foliar al răsadurilor, protejând rădăcina

TEHNOLOGIA GENERALĂ A CULTIVĂRII PLANTELOR LEGUMICOLE ÎN CÂMP

5.1. ALEGEREA ŞI AMENAJAREA TERENULUI

VICTOR POPESCU

Particularităţile biologice ale plantelor legumicole impun cultivarea lor pe terenurile cele mai fertile şi cu posibilităţi de exploatare intensivă şi raţională în tot timpul anului.

Alegerea terenului pentru o fermă legumicolă trebuie să ţină cont de factorii climatici, pedologici şi social-economici existenţi.

Factorii climatici. Se ţine seama de: temperatura aerului, temperatura solului; umiditatea aerului; nebulozitate; precipitaţiile atmosferice; vânturile. Interesează în mod deosebit temperatura medie anuală; temperatura medie a lunii celei mai calde; suma precipitaţiilor în luna cea mai secetoasă; numărul de zile fără îngheţ; epocile calendaristice ale îngheţurilor târzii de primăvară şi timpurii de toamnă; frecvenţa grindinei etc.

Factorii pedologici. Terenul trebuie să fie pe cât posibil comasat într-un singur trup, să fie adăpostit de vânturile dominante din regiune.

Este recomandabil ca terenul să fie plan sau o uşoară pantă spre sud, sud-vest, sud-est, nesupus inundaţiilor, asigurat cu sursă de apă pentru irigare, cu pânza de apă freatică la adâncime mai mare de 2 m, ferit de surse de poluare.

Solul trebuie să aibă grad ridicat de fertilitate, strat arabil profund, conţinut ridicat în substanţă organică (4-5 % humus) cu textură uşoară (nisipo-lutoasă), structură bună, capacitate bună de reţinere a apei, care se lucrează uşor, se încălzeşte şi se zvântă repede şi nu face crustă.

Cele mai potrivite sunt solurile de luncă, aluvionare, cu procesul de solificare avansat.

Solurile luto-argiloase sunt indicate într-o măsură mai mică, iar cele nisipoase şi argiloase pot fi folosite numai după ce au fost fertilizate cu cantităţi mari de îngrăşăminte organice.

Factorii social-economici. Terenul să fie situat cât mai aproape de centrele de desfacere a produselor. Să aibă asigurate căi de comunicaţie practicabile în tot timpul anului (căi ferate, şosele asfaltate). Dacă produc-

ţia este destinată prelucrării pe cale industrială, este bine ca ferma să fie amplasată în apropierea fabricilor de conserve; să existe posibilitatea asigurării forţei de muncă necesare; pe cât posibil să fie amplasate în apropierea complexelor zootehnice, pentru a putea folosi în mod eficient îngrăşămintele organice şi a valorifica deşeurile de produse legumicole.

În grădina de lângă casă, locul de cultură a legumelor trebuie să fie însorit în cea mai mare parte a zilei.

Poziţia grădinii de legume faţă de punctele cardinale, faţă de construcţiile existente trebuie astfel aleasă încât factorii de mediu, în primul rând lumina şi căldura să fie prezenţi pe o durată de timp cât mai mare (Suciu Z., 1987).

Nu se vor cultiva legume la umbra pomilor de talie mare şi a clădirilor.

Amenajarea terenului pentru cultivarea plantelor legumicole trebuie să aibă în vedere necesitatea folosirii intensive a solului, posibilitatea practicării unui număr mare de tehnologii şi mecanizarea procesului de producţie la cât mai multe specii (Indrea D., 1983).

Amenajarea se impune atunci când se ia în cultură pentru legume, pentru prima dată, o anumită suprafaţă de teren. În această situaţie, este necesară defrişarea eventualilor arbori sau arbuşti de pe teren, se îndepărtează rădăcinile acestora, se scot şi se îndepărtează pietrele, se întind muşuroaiele etc.

Principalele lucrări efectuate la amenajarea terenului sunt: nivelarea de bază, amenajarea pentru irigare, împărţirea în sole şi parcele, trasarea drumurilor şi amenajarea sediului fermei.

Pentru a putea efectua în mod corespunzător lucrările de irigare şi cele mecanizate este necesară nivelarea capitală sau de bază şi amenajarea terenului pentru irigaţie.

Nivelarea de bază sau *„capitală“* se execută o singură dată, la începutul luării în cultură irigată a terenului fermei, când se amenajează terenul şi se construieşte sistemul de irigaţie.

Aceasta se execută de întreprinderi specializate care folosesc maşini grele ca: buldozere, screpere, gredere etc.

Prin nivelarea de bază se asigură terenului o pantă uniformă şi continuă, de 1-3 ‰ pe direcţia rigolelor de udare.

Având în vedere că la efectuarea acestei lucrări au loc uneori deplasări mari de pământ, înainte de a se trece la cultura legumelor, terenul care a fost nivelat capital, se îmbunătăţeşte prin fertilizarea cu îngrăşăminte organice şi prin culturi de uniformizare.

Dacă terenul nu este nivelat, apa este repartizată neuniform în momentul irigării, atrăgând după sine fenomene negative ca: băltirea apei în unele porțiuni de teren; răcirea solului; asfixierea plantelor; salinizarea solului; consumul nerațional de apă; crearea unor condiții nefavorabile pentru executarea lucrărilor mecanizate.

Amenajarea terenului pentru irigație se execută de către specialiști în hidroameliorații, conform unui proiect întocmit în urma unor studii pedologice.

Sistemele de irigare folosite pot fi cu canale deschise amenajate la suprafață, sau cu conducte îngropate sub presiune.

Împărțirea terenului în sole trebuie să asigure o rotație rațională a culturilor, utilizarea eficientă a mașinilor și utilajelor agricole, extinderea gradului de mecanizare al lucrărilor și irigarea în bune condiții a întregii suprafețe cultivate.

Solele trebuie să aibă formă dreptunghiulară. Lungimea solelor nu va depăși lungimea optimă a rigolelor de udare, iar lățimea solei va trebui să fie un multiplu al celui mai lat agregat de lucru folosit în fermă.

Solele au mărimea de 20-30 ha și se pot împărți în parcele care au 5-6 ha (fig. 5.1.1).

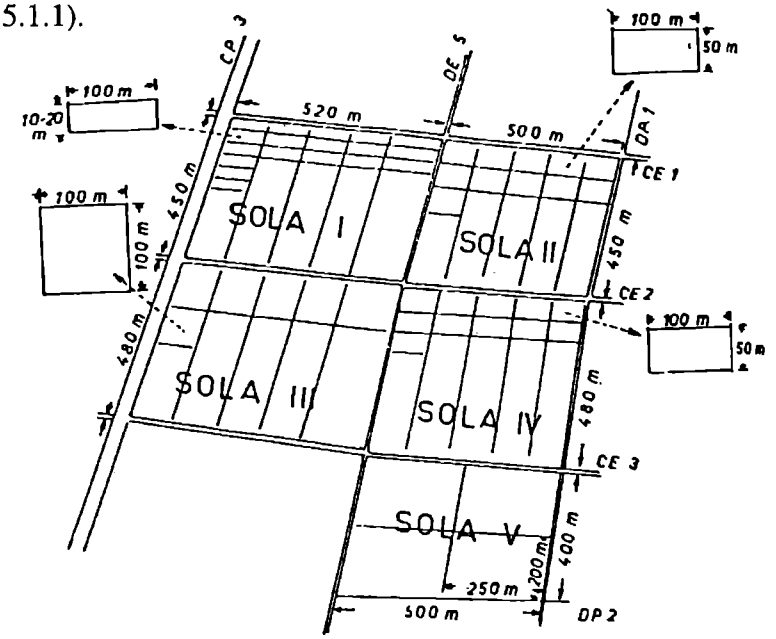


Fig. 5.1.1 - Împărțirea terenului în sole

Lungimea solei poate ajunge până la 800 m, iar lățimea va fi cuprinsă între 250 și 400 m.

Volumul mare de produse care se transportă, precum şi gradul ridicat de perisabilitate al majorităţii legumelor, impun *proiectarea unei reţele de drumuri* care să asigure, în orice anotimp, legătura dintre sole şi parcele cu sediul fermei şi de aici cu principalele căi de comunicaţie.

Pe teritoriul fermei este necesară trasarea unui drum principal cu lăţimea de 6 m, prin care se face legătura între fermă şi celelalte sectoare de producţie din unitate şi drumuri secundare cu lăţimea de 3-5 m. Acestea fac legătura între sole, servesc pentru circulaţia mijloacelor de transport şi pentru întoarcerea agregatelor.

Reţeaua de drumuri nu va ocupa mai mult de 1-3 % din suprafaţa de cultură.

Sediul de fermă trebuie să dispună de birouri pentru şeful de fermă şi economist, de magazii pentru utilaje, materiale şi ambalaje, cantină pentru muncitori, dormitoare şi grup social. În cazul gospodăriilor individuale este bine să existe o clădire necesară adăpostirii în caz de condiţii meteorologice necorespunzătoare, de o magazie pentru unelte şi spaţii necesare condiţionării produselor şi păstrării de scurtă durată.

5.2. PREGĂTIREA SOLULUI

VICTOR POPESCU

Pregătirea solului în vederea înfiinţării culturilor reprezintă un complex de lucrări care au drept scop asigurarea condiţiilor optime pentru creşterea şi dezvoltarea plantelor legumicole sub raportul regimurilor de nutriţie minerală, umiditate, aer şi gaze din sol, ca şi aplicarea în condiţii optime a mecanizării.

Aceste lucrări prezintă unele particularităţi pentru cultura legumelor în ogor propriu, pentru culturile succesive şi pentru cele înfiinţate din toamnă.

Pregătirea terenului şi solului pentru culturile de legume în ogor propriu se desfăşoară într-un flux tehnologic stabilit prin lucrări efectuate toamna şi primăvara.

Lucrări executate toamna:

- *Desfiinţarea culturilor anterioare* se referă la desfiinţarea mijloacelor de susţinere a plantelor şi înlăturarea resturilor vegetale, în scopul asigurării unor condiţii optime pentru executarea tuturor lucrărilor de pregătire a terenului.

La unele culturi (tomate timpurii, tomate de vară-toamnă) se ridică, transportă şi depozitează mijloacele de susţinere, sârme, sfori etc.

După recoltarea unor culturi de producție ca: varză, ardei, vinete, tomate, bame etc. cât și după recoltarea unor culturi semincere de morcovi, mărar, ceapă, spanac etc. rămân pe câmp tulpini și vrejuri care, prin înălțime și densitate, împiedică efectuarea lucrărilor pentru înființarea unei noi culturi. De multe ori aceste resturi vegetale prezintă și buruieni.

Resturile vegetale diferă de la o cultură la alta prin densitatea pe m^2, înălțime, starea de vegetație (uscate, verzi), starea fitosanitară, gradul de îmburuienare și de aceea desființarea lor se face diferit.

În cazul când resturile vegetale nu se pot valorifica în hrana animalelor, ele trebuie să fie încorporate în sol sub formă de îngrășământ organic, pentru a contribui la refacerea structurii acestuia.

Când resturile vegetale sunt infestate de boli sau conțin un procent mare de buruieni purtătoare de semințe, ele trebuie să fie evacuate de pe câmp și arse sau supuse fermentării în platforme de gunoi.

În funcție de aceste situații există mai multe tehnologii de mecanizare a lucrării de desființare a resturilor vegetale rămase în câmp.

Când resturile vegetale se valorifică în hrana animalelor (ca vărzoase, sfeclă roșie etc.) acestea sunt strânse, încărcate în remorci și transportate în sectorul zootehnic.

Atunci când resturile vegetale nu se valorifică, iar înălțimea lor nu depășește 30-40 cm, se pot încorpora direct în sol prin lucrarea de arătură efectuată cu plugurile cu lățime variabilă (P 2 V, P 3 V, P 5 V), care sunt adaptate în acest scop, având lumina mărită sub cadrul plugului și trupițe cu antecormană. Cu ajutorul acestor utilaje, resturile vegetale sunt introduse pe fundul brazdei în procent de 100 % și apoi acoperite cu pământ curat.

Când înălțimea resturilor vegetale este mai mare de 0,8 – 1 m, iar tulpina plantelor este groasă și se frânge mai greu, ca la semincerii de morcov, mărar, bame, sau la ardei, vinete etc. este mai bine ca înainte de arat să se execute tocarea acestora cu mașina de tocat vrejii MTV–4 sau cu mașina de curățat pajiști MCP-2 în agregat cu tractorul U-650 M. În lipsă, se poate folosi și combina CSU. Încorporarea în sol a acestor resturi se face cu plugurile cu lățimea variabilă sau cu lățime fixă.

În cazul unor resturi vegetale cu talie mică, sau care constau numai din frunze: spanac, salată, varză timpurie etc. ele se pot încorpora în sol prin lucrare de discuire care execută concomitent și tocarea. La nevoie se pot executa două discuiri. Este necesar ca lucrarea să se execute chiar în ziua în care s-a făcut recoltarea pentru ca frunzele în stare proaspătă să fie fragmentate mai ușor.

Când resturile vegetale sunt infestate de boli ce se pot transmite sau de buruieni purtătoare de seminţe şi se urmăreşte combaterea lor preventivă, este necesar să fie evacuate de pe teren întregi, prin cosire şi apoi încărcate în remorci, sau prin tocare şi colectarea tocăturii în remorci.

- *Mobilizarea solului* se execută imediat după desfiinţarea culturii precedente, cu grapa cu discuri sau cu cultivatorul în agregat cu tractorul U-650 M, la adâncimea de 10-15 cm, în raport cu amplitudinea denivelărilor de la cultura precedentă.

- *Nivelarea de întreţinere* sau *„de exploatare"* are drept scop îndepărtarea denivelărilor rămase de la cultura anterioară. Această lucrare este obligatorie pe terenurile nivelate capital.

Din cercetări şi observaţii făcute pe parcelele la care nu s-a executat nivelarea de întreţinere, s-a constatat că apa de irigaţie nu este repartizată uniform pe rigole, fapt care dă naştere la băltiri pe unele porţiuni de teren şi la alimentarea cu o cantitate de apă insuficientă în alte porţiuni. În astfel de situaţii, consumul de apă este mai mare faţă de sola nivelată (Marinescu A., 1989).

Ca urmare, în aceste condiţii se întârzie executarea la timp a lucrărilor mecanizate de întreţinere (prăşit, refăcut rigole, combaterea dăunătorilor) sau, dacă se lucrează, roţile tractorului produc şanţuri în zonele unde a băltit apa.

În cazul când se seamănă pe teren cu microdenivelări, răsărirea şi dezvoltarea plantelor este neuniformă.

Nivelarea de întreţinere se poate executa prin 2-3 treceri cu nivelatorul NT – 2,8 + U-650 M dintre care primele două oblic, paralel cu diagonalele terenului, iar ultima, paralel cu diagonalele viitoarelor rigole de udare.

Se mai poate efectua folosind nivelatoare cu reglaje automate de tip tractat cu NM-3,2 sau semipurtat cu NMS-3,2. Cu aceste nivelatoare se reface panta terenului de 1-3 ‰, care asigură scurgerea normală a apei pe rigolă.

Tot cu aceste nivelatoare se execută şi o uniformizare a suprafeţei terenului cu deplasări de sol pe distanţe de 10-20 m.

Când prin nivelare se urmăreşte mai mult o finisare a microdenivelărilor solului, în vederea realizării unei suprafeţe cât mai uniforme, se folosesc utilaje de nivelat mai simple ca: grapa netezitoare cu colţi reglabili 8 GCN-1,7, grapa stelată GS-1,2 montată după plug, grape cu discuri echipate cu bare de netezire.

În SUA se realizează o nivelare perfectă prin folosirea razelor laser.

- *Fertilizarea de bază* se efectuează cu îngrăşăminte organice sau îngrăşăminte verzi şi cu îngrăşăminte chimice greu solubile. Cantităţile necesare se stabilesc în funcţie de rezultatele cercetării agrochimice, de specie şi de producţia ce trebuie obţinută la cultura care urmează să se înfiinţeze. Din totalul îngrăşămintelor chimice necesare unei culturi, circa 2/3 se aplică la fertilizarea de bază.

Gunoiul de grajd, fermentat sau semifermentat, se împrăştie pe suprafaţa solului numai atunci când poate să fie încorporat sub brazdă, prin arătură, în aceeaşi zi, pentru a se evita pierderile de elemente nutritive. Cercetările întreprinse în acest scop au arătat că întârzierea încorporării gunoiului de grajd cu două zile, după ce a fost împrăştiat, poată să scadă eficacitatea acestuia cu 25 %, iar întârzierea cu patru zile, o reduce aproape la jumătate (Marinescu A., 1989).

Gunoiul de grajd trebuie să fie împrăştiat uniform pe suprafaţa solului, iar particulele cu dimensiunea de cca 60 mm să reprezinte minimum 70 %. Nu se admit particule cu dimensiuni de peste 150 mm.

Sub aspect tehnologic, capacitatea de lucru a maşinilor de administrat gunoi este condiţionată direct de timpul consumat pentru deplasarea agregatului de la platformă la parcelă şi înapoi şi de timpul pentru încărcarea maşinii.

Pentru reducerea acestor timpi este bine să se amenajeze platforme cu gunoi de grajd la capetele parcelelor ce urmează să fie fertilizate. Din experienţe a rezultat că platformele pot fi amplasate la distanţe de până la 2 km de locul împrăştierii.

În timpul amenajării platformei se vor îndepărta corpurile străine (pietre, bucăţi de lemn, sârmă, folie) ce pot dăuna în funcţionarea maşinilor.

Deoarece unităţile legumicole nu dispun de surse proprii de gunoi de grajd, el se transportă de la distanţe care ajung la circa 20 km.

În administrarea gunoiului de grajd în unităţile legumicole se disting două faze:

- faza de transport în fermă, în apropierea solei, a gunoiului de grajd şi amenajarea în platformă. Pentru formarea platformei se folosesc încărcătoare de tip graifer TIH-445 sau frontale IFRON-204 O;
- faza de administrat gunoi de grajd pe sole, care se face chiar în ziua când se începe aratul. Pentru administrarea mecanizată a gunoiului se folosesc maşinile MIG-6, MIG-10 şi MIG-5, iar pentru încărcarea gunoiului de grajd, încărcătoare tip graifer TIH 445 sau frontale IFRON-204 O.

La administrarea gunoiului de grajd trebuie mers pe o formaţie de lucru în care intră un încărcător şi minimum două maşini de împrăştiat.

Dintre îngrăşămintele chimice, la fertilizarea de bază se folosesc cele cu fosfor şi cu potasiu.

Pe suprafeţe mari administrarea lor se face cu maşinile MA 3,5, MA-6 în agregat cu U-650. Când administrarea îngrăşămintelor se face pe suprafeţe mici se pot folosi maşinile MIG-1 sau MIG-300 purtate de tractorul L-445.

- *Arătura de bază* se execută imediat după nivelare şi concomitent cu fertilizarea de bază.

Arătura îmbunătăţeşte structura solului, ajută la pătrunderea rădăcinilor plantelor în profunzime, pentru a-şi procura hrana dintr-un volum mai mare de sol, încorporează în sol îngrăşămintele administrate, resturile vegetale şi seminţele de buruieni şi accelerează descompunerea lor, permite infiltrarea apei în straturile mai adânci, unde este mai bine păstrată. Terenul arat toamna se lucrează primăvara mai uşor şi mai bine.

Adâncimea arăturii depinde de specia cultivată şi de însuşirile solului din parcela respectivă. Pentru majoritatea speciilor legumicole adâncimea arăturii de toamnă trebuie să fie de 28-30 cm. Pe solurile mai grele şi care au fost irigate prin brazde, se recomandă ca arătura de toamnă să se facă mai adânc, iar cel puţin la 2-3 ani să se lucreze la 35-40 cm, echipând plugul cu scormonitori.

O dată la 3-4 ani este bine să se facă subsolajul deoarece în legumicultură udările şi fertilizările repetate produc fenomene de impermeabilizare la nivelul straturilor inferioare ale solului. Până la adâncimea de 50 cm, în condiţii de câmp se folosesc subsolierele: SP-3(5) montat pe tractorul A-1800, sau cele montate pe tractoarele S-1500 LS şi S-1800 LS. Până la adâncimea de 60 cm se foloseşte maşina de afânat solul MAS-60 în agregat cu tractorul U-650 M.

Pentru culturile legumicole perene, înainte de înfiinţarea acestora se face desfundatul solului cu pluguri speciale.

Arătura este bine să se facă cu plugul reversibil. În lipsa acestuia se poate folosi şi plugul PP-4-30. Se mai folosesc plugurile cu lăţimea variabilă P2V, P3V, P5V.

O cerinţă de calitate a arăturii este ca în final pe sola sau parcela respectivă să fie un număr cât mai mic de şanţuri sau coame, sau, dacă se poate, acestea să lipsească în totalitate.

Direcţia brazdelor arăturii va fi aceeaşi cu cea a viitoarelor rigole de udare.

Pentru culturile care se înfiinţează primăvara mai târziu arătura se lasă în brazdă crudă (negrăpată) pentru ca solul să fie supus variaţiilor de

temperatură cu amplitudini mari, care au loc din toamnă până în primăvară. Înghețul din timpul iernii contribuie la distrugerea multor germeni ai agenților patogeni, iar alternanța cu perioada de dezgheț, favorizează formarea structurii glomerulare, care asigură o circulație foarte bună a apei și aerului.

Pentru culturile legumicole care se înființează primăvara cât mai devreme, în epoca I, imediat ce timpul permite (mazăre, morcov, salată etc.) este recomandat ca arătura de toamnă să fie obligatoriu grăpată cu grapa stelată GS-1,2 sau GS-1,6. Când necesitatea o cere se va trece și cu grapa cu discuri. Prin aceasta, se realizează o nivelare a solului și se creează condiții ca primăvara să se pregătească un pat germinativ cât mai uniform și mai bun pentru însămânțare.

În cazul solurilor tasate și uscate, se recomandă efectuarea înaintea arăturii a unei udări de aprovizionare cu norme de 300-350 m^3/ha.

În situațiile când toamna nu s-a arat, se efectuează arătura de primăvară, cât mai timpuriu, la adâncimea de 15-18 cm. Arătura se mai poate face primăvara, atunci când cea efectuată toamna este îmburuienată și bătătorită de ploi și zăpezi.

Pe suprafețe mici, în grădinile familiale, terenul se poate mobiliza cu ajutorul cazmalei la adâncimea de 25-30 cm.

Lucrări executate primăvara

Arăturile din toamnă ies din iarnă mărunțite, așezate și ușor tasate. Solurile arate din toamnă acumulează importante cantități de apă din precipitații.

- *Pregătirea patului germinativ în care urmează să se semene* este o lucrare căreia trebuie să i se acorde o atenție deosebită.

Datorită diversității semințelor de legume, mai ales în ce privește mărimea, este necesară și o pregătirea specifică a patului germinativ care trebuie să asigure, pentru orice sămânță: căldură, oxigen și umiditate. Oxigenul și căldura necesare germinării semințelor se asigură prin afânarea stratului de sol până la adâncimea la care se introduce sămânța.

Pentru semințele mici, terenul trebuie să fie nivelat, mărunțit și reavăn, deoarece acestea se seamănă superficial, la 1-2 cm, pentru ca germenul să poată ajunge la suprafața solului înainte de a se epuiza rezerva de hrană din sămânță. Semințele mai mari, se introduc mai adânc, la 3-5 cm.

Pentru culturile legumicole care se înființează primăvara în prima epocă, imediat ce se poate intra pe câmp (mazăre, morcov, spanac, salată etc.), pe teren arat și nivelat din toamnă, se recomandă folosirea în primul rând a grapei cu colți reglabili și bară de netezire 8-GCN-1,7.

O mai bună pregătire a terenului se obține prin efectuarea a două treceri.

Când arătura de toamnă nu a fost nivelată, iar în primăvară solul prezintă denivelări mai pronunțate, se recomandă folosirea cultivatorului echipat cu organe active tip daltă (combinatoarele C-3,9; C-6,5 sau combinatorul CPGC-4). Cultivatorul va fi echipat cu grape elicoidale rotative pentru mărunțirea solului.

Pentru culturile legumicole care se înființează primăvara în etapa a doua, când terenul s-a mai bătătorit, cât și pe solurile grele sau argiloase, se recomandă folosirea combinatorului C-3,9 având montate în locul roților trei grape elicoidale, sau combinatoarele C-6,5 și CPGC-4.

Pe terenurile lipsite de buruieni, sau care sunt într-o fază de dezvoltare mică (2-4 cm), folosirea combinatoarelor se va face în varianta echipată cu cuțite tip daltă, care prelucrează solul și-l mărunțesc fără să-l răstoarne, păstrând în felul acesta și umiditatea din sol.

În cazul când primăvara este timpuric și terenul s-a îmburuienat mai puternic, combinatorul se echipează obligatoriu cu cuțite tip săgeată, care pe lângă pregătirea patului germinativ execută și distrugerea buruienilor.

Pentru culturile legumicole care se înființează în epoca a treia (tomate, ardei, vinete, pepeni, bame etc.) se recomandă să se aplice solului una sau două grăpări de întreținere la 2-3 cm adâncime cu 8-GCN-1,7, iar la nevoie cu combinatorul C-3,9 la care s-au înlocuit roțile cu trei grape elicoidale, pentru a se distruge buruienile și a se împiedica formarea crustei ce ajută la evaporarea apei din sol.

- *Administrarea îngrășămintelor chimice* (cu azot, eventual a celor cu potasiu sau a celor complexe) trebuie să fie urmată de grăpat sau discuit în vederea încorporării acestora în sol și pentru a nu se lăsa expuse la soare.

Aplicarea îngrășămintelor chimice solide sub formă de „îngrășare starter" sau „de forțare" se poate face cu puțin timp înainte de înființarea culturii, când se execută modelarea solului, folosind în acest scop agregatul de modelat și fertilizat AMFS-4,5, prevăzut cu echipamentul de fertilizare EF-6.

În culturile neprășitoare, administrarea îngrășămintelor starter se poate face concomitent cu semănatul, folosind semănătoarea SUP-29 M cu echipament de fertilizare EF-29.

- *Erbicidarea,* înainte de modelare, se face atunci când se folosesc erbicide volatile care necesită încorporarea imediată în sol (ppi).

Erbicidele se aplică cu utilaje specifice, MET-1200 sau MET 2500 și încorporează în sol cu combinatoarele C-3; C-6,5 și CPGC-4 sau agregate

complexe care execută concomitent erbicidarea şi încorporarea în sol, formate din combinator şi echipamentul EEP-600 montat pe tractor.

Dacă pentru erbicidare se folosesc produse care nu necesită încorporare, erbicidarea se realizează după modelare, preemergent (pre) sau postemergent (post).

Prezentarea erbicidelor specifice şi a caracteristicilor de aplicare a acestora este făcută în capitolul 5.4. al lucrării.

- *Modelarea terenului* este lucrarea prin care se realizează un profil al solului sub formă de straturi înălţate, despărţite prin rigole prin care să ajungă apa în vederea irigării culturilor legumicole.

Această lucrare s-a generalizat aproape în toate ţările unde se aplică o legumicultură intensivă şi pe suprafeţe mari.

Modelarea terenului prezintă mai multe avantaje:

- facilitează folosirea tractoarelor şi a mijloacelor mecanice la executarea lucrărilor;
- se realizează o conducere uşoară şi corectă a agregatelor printre rândurile de plante, deoarece tractoarele se deplasează pe rigole;
- primăvara straturile înălţate se zvântă mai repede permiţând executarea lucrărilor de înfiinţare a culturilor legumicole mai de timpuriu;
- în cazul irigaţiei prin aspersiune sau a precipitaţiilor abundente, excesul de apă se poate scurge prin rigole;
- se uşurează efectuarea unor lucrări de întreţinere şi recoltare deoarece la udarea pe rigole nu se udă coronamentul brazdelor, putându-se circula pe acestea;
- se uşurează lucrările de recoltare la legumele rădăcinoase şi bulboase.

Până în 1989 modelarea terenului se realiza în ţara noastră cu MMS-2,8 + U-650, după două scheme: cu lăţimea la coronament de 94 cm şi ecartamentul de 140 cm şi cu lăţimea la coronament de 50 cm şi ecartament de 192 cm. Prima variantă se folosea pentru legumele destinate consumului şi industrializării, iar cea de-a doua pentru culturile semincere bienale şi pentru unele culturi destinate consumului (ceapă de apă), pe terenuri uşoare.

După 1989 s-a trecut la tehnologia de modelare cu lăţimea la coronament de 104 cm şi ecartament de 150 cm (fig. 5.2.1).

În funcţie de modul cum este pregătit terenul şi de structura solului, lucrarea de modelare se poate face după două tehnologii: dintr-o singură trecere; din două treceri.

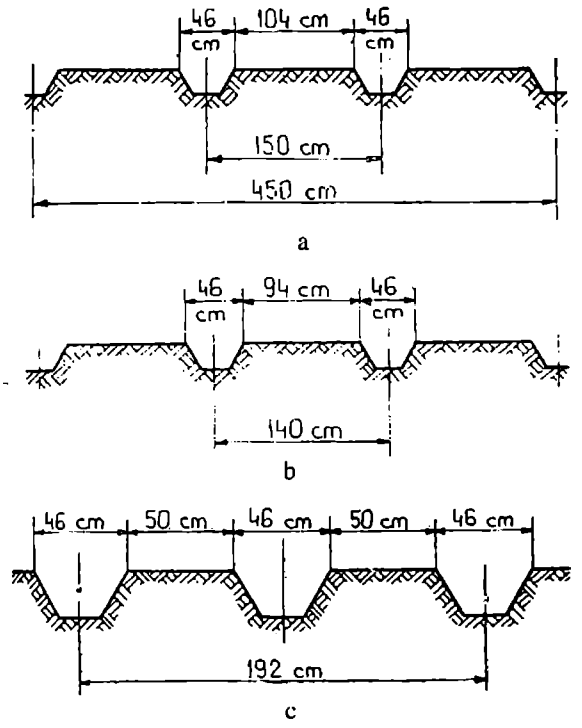


Fig. 5.2.1 - Modelarea terenului

Pentru a se putea modela terenul dintr-o singură trecere cu agregatele MMS-4,5 sau AMFS-4,5 este necesar ca solul să fie afânat la 12-14 cm cu o zi sau două înainte.

În condiții de soluri grele și mai puțin afânate pentru a putea să se obțină o bună modelare a terenului, este necesar ca lucrarea să se execute în două faze. În prima fază se deschid rigole cu mașina de deschis rigole MDR-5, după care în faza a doua se trece cu agregatele de modelat.

În ambele tehnologii, folosirea modelatorului se poate face cu sau fără administrarea de îngrășăminte chimice granulate, sub formă de îngrășăminte starter, cu sau fără marcarea a două șănțulețe pe strat în vederea plantării manuale a răsadului.

Pentru executarea de straturi drepte la modelat, este necesar ca la prima deplasare a agregatului de modelat sau a mașinii de deschis rigole, să se execute o jalonare prealabilă a parcelei. Timpul care se pierde cu jalonarea terenului în vederea obținerii de rigole drepte, se câștigă la lucrările de întreținere a solului (prășit, refăcut rigole, lucrări de combatere a dăunătorilor), când agregatul se poate deplasa cu viteze mărite.

Pentru culturile legumicole care se înfiinţează primăvara cât mai devreme este bine ca modelarea terenului să se facă din toamnă. Pe terenurile modelate din toamnă, primăvara straturile de sol se zvântă şi se încălzesc mai repede, permiţând executarea lucrărilor de înfiinţare a culturilor cu un avans de 10-12 zile, în special pe solurile mai grele.

Dacă toamna, concomitent cu modelarea solului, s-a executat şi marcarea de rânduri pe strat, primăvara înfiinţarea culturii de varză timpurie s-a făcut mai uşor, nemaifiind necesar să se intre cu un agregat pentru marcarea de rânduri. În plus, în şănţuleţe făcute de marcator se acumulează o cantitate mai mare de apă din ploi şi zăpezi, ceea ce asigură o prindere a răsadului de varză în procent de 100 % (Marinescu A., 1989).

Necesitatea modelării solului apare şi la înfiinţarea culturilor de spanac, salată, lobodă, ştevie, întrucât se uşurează recoltarea semimecanizată prin tăiere şi dislocare a plantelor la 2-3 cm sub nivelul solului cu maşina de dislocat fasole MDF-1,5.

Pentru culturile care se înfiinţează prin răsad plantat mecanic, modelarea solului se face din timp, ca până la plantarea cu maşina, solul să se mai aşeze. Dacă lucrarea se face când solul este prea afânat, apare fenomenul de patinare a roţilor care antrenează discurile de plantare a răsadului.

Pentru culturile care se înfiinţează prin semănat, modelarea solului se face cu un avans de 2-3 zile în scopul de a se asigura pătrunderea brăzdarelor semănătorii la adâncimea reglată.

Trebuie avut în vedere ca suprafaţa coronamentului să fie cât mai bine nivelată.

Modelarea nu se recomandă la mazăre şi fasole verde.

În situaţia cultivării legumelor pe suprafeţe mici, modelarea terenului în straturi înălţate, late de 1,2 – 1,4 m, lungi de 6 – 10 m, despărţite de poteci late de 0,5 m, se poate realiza manual. Se marchează straturile cu sfori, apoi cu sapa din zona potecilor, se trage solul pe stratul înălţat, se nivelează cu sapa şi grebla. Aceste straturi se folosesc de obicei pentru plantarea arpagicului, a bulbililor de usturoi, semănat morcov, pătrunjel, salată etc.

Pe terenurile joase şi umede, pentru evaporarea excesului de apă, se recomandă modelarea terenului sub formă de biloane (în mod deosebit pentru cultura hreanului, batatului etc.).

La înfiinţarea culturilor legumicole prin semănat cu seminţe mici este necesar ca înainte de semănat, dacă solul este afânat mai adânc decât este necesar pentru sămânţă, să se execute o lucrare de tasare a solului, pentru a crea condiţiile ca semănătoarea să introducă seminţele la aceeaşi adân-

cime, în scopul obținerii unei răsăriri uniforme. Se folosește tăvălugul cu suprafața netedă TN-5,5 sau 3TN – 1,4.

Pregătirea terenului pentru culturile succesive

În cazul culturilor succesive pregătirea terenului prezintă unele particularități comparativ cu cea pentru cultura legumelor în ogor propriu.

- *Desființarea culturii anterioare* se realizează de obicei vara, cu puțin timp înainte de înființarea culturii succesive.

Se renunță la unele lucrări cum ar fi: nivelarea de exploatare și fertilizarea cu îngrășăminte organice.

- *Fertilizarea* cu îngrășăminte chimice se va face imediat după desființarea culturi anterioare.

- *Arătura* se va face la adâncime mai mică, de 18-20 cm, pentru a se evita scoaterea de bulgări mari care vor fi greu mărunțiți.

Dacă umiditatea solului este scăzută, se recomandă ca înainte de arătură să se administreze o udare de aprovizionare prin aspersiune, cu o normă de 300-400 m^3/ha, care va crea condiții favorabile pentru o lucrare de calitate și cu consum mai scăzut de carburanți.

Agregatele cu care se ară vor avea atașate grapele stelate (GS-1,2).

Imediat după arătură terenul va fi mărunțit, folosindu-se de regulă grapa cu discuri, combinatorul și numai în situații deosebite freza, deoarece folosirea acesteia presupune un consum ridicat de combustibil.

Pe terenul astfel mărunțit se aplică și se încorporează erbicidele, după care se poate trece la modelare.

În cazul în care resturile vegetale rămase pe teren au o pondere mică și se apreciază că se pot încorpora în sol prin grăpare, pregătirea patului germinativ se poate face direct cu ajutorul grapei cu discuri, prin una sau două treceri, înlocuindu-se astfel lucrarea de arat.

Pregătirea terenului pentru culturile care se înființează din toamnă

Semănăturile sau plantările din toamnă se pot face în două epoci:

- mai devreme – epoca I (septembrie – octombrie), în care caz plantele iernează răsărite, sub formă de rozetă cu 3-4 frunze normale și bine înrădăcinate (spanac, salată, ceapă verde, usturoi verde);
- mai târziu – epoca a II-a (octombrie - noiembrie), când iernarea se face sub formă de sămânță umectată, dar negerminată (morcov, pătrunjel, ceapă).

Pentru prima epocă terenul trebuie să fie eliberat mai din vreme de culturile anterioare. Se curăță terenul, se face nivelarea de întreținere, arătura adâncă și mărunțirea cu grapa.

Este de dorit să se lase 8-10 zile ca să se aşeze solul arat, apoi, dacă este necesar, se mai grăpează o dată şi se trece la plantat sau semănat.

Pentru semănăturile din epoca a II-a terenul se pregăteşte în mod asemănător cu prima epocă, numai că lucrările se fac mai târziu. Timpul de la grăpat până la semănat fiind foarte scurt, este necesară o tăvălugire uşoară cu TN-5,5 sau 3TN-1,4.

Pentru plantarea din toamnă a semincerilor legumicoli se face o arătură adâncă la 30-35 cm urmată de grăpare şi modelarea după care se trece la plantatul plantelor mamă.

În unele ţări avansate din punct de vedere tehnic şi economic, lucrările de pregătire a terenului se execută mai operativ şi cu economie de carburanţi prin folosirea unor agregate complexe care pot realiza la o singură trecere mai multe lucrări: deschiderea rigolelor; formarea straturilor înălţate; mărunţirea solului pe strat; administrarea erbicidelor; administrarea îngrăşămintelor chimice; însămânţarea; tăvălugirea uşoară a semănăturii.

Şi în ţara noastră, la I.C.L.F. Vidra, s-a pus la punct o tehnologice de prelucrare a solului care să evite tasarea acestuia, aceasta constituind principalul factor limitativ al producţiei agricole (Suciu şi colab., 1987).

Bărbulescu I. şi colab. (1992) au construit un agregat pentru prelucrarea totală a solului – APTS-1,9 (fig. 5.2.2), alcătuit din: cadru de bază, organe de lucru pentru afânarea de bază a solului (până la 30 cm) de tip cizel, freză tip FPP-1,3 PPV-1,5), echipament de fertilizare F-4, instalaţie de erbicidat, a cărei rampă cu duze se montează pe cadru din faţă sau în spatele frezei, în funcţie de cerinţa de încorporare sau nu a erbicidului, echipament de cultivator CL-2,8 dotat cu cuţite şi rariţe. Lăţimea de lucru a agregatului este de 1,9 m, iar productivitatea de 3,5 ha/schimb, în condiţiile în care rigolele (24 % din suprafaţă) nu se prelucrează.

Prin tehnologiile propuse se realizează separarea definitivă a zonelor de cultură – straturi înălţate – care necesită un sol afânat, de zonele destinate circulaţiei roţilor agregatelor metalice – rigole – ce necesită un sol tasat, oferind o aderenţă maximă.

Procedându-se în acest mod s-a realizat o mărire importantă a producţiei la unele culturi (dovlecei – 90 %, varză timpuric – 43%, morcov – 25%, spanac 20%). Aceasta se datorează creşterii suprafeţei efectiv productive la unitatea de suprafaţă (până la 76 %) faţă de pregătirea clasică şi reducerii numărului de buruieni. Prin folosirea acestui agregat se îmbunătăţesc însuşirile fizice, chimice şi biologice ale solului datorită eliminării tasării solului şi se reduce consumul de combustibil şi timpul de lucru, deoa-

rece la o trecere se execută cinci lucrări: afânarea de bază a solului, fertilizarea, erbicidarea, pregătirea patului germinativ, cu încorporarea îngrăşămintelor şi erbicidelor şi deschiderea şănţuleţelor de plantare a răsadurilor.

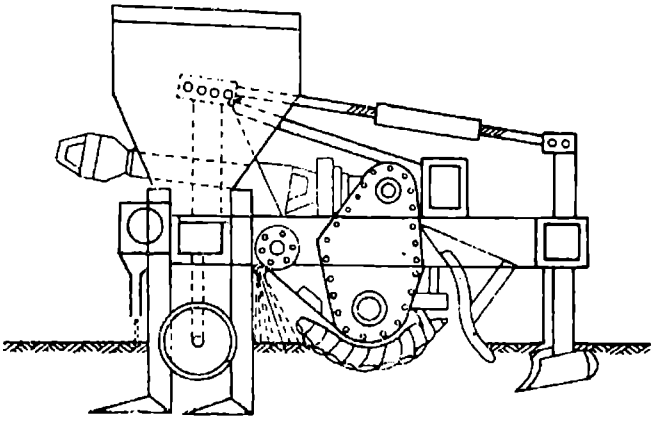


Fig. 5.2.2 – Agregatul de prelucrare totală a solului APTS-1,9

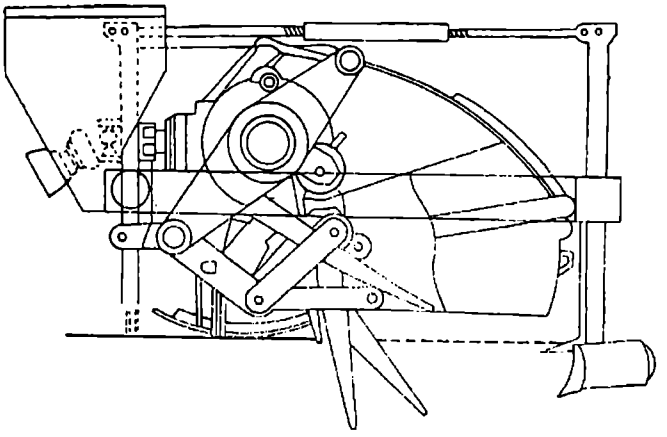


Fig. 5.2.3 - Freza şi organele de lucru tip cizel pot fi înlocuite cu maşini de săpat solul MSS-1,4

Fiind alcătuit din utilajele din producţie de serie, agregatul este uşor de construit şi oferă posibilităţi multiple şi rapide de schimbare şi combinare a acestora între ele şi chiar cu altele noi (ex. semănători).

Specialiştii Institutului Ingineresc de Producţie Agricolă din Moscova au realizat un agregat destinat prelucrării pământului, care are la baza construcţiei sale unelte în formă de spirală. Aceste unelte, nu numai că ară pământul, dar îl şi afânează, suplinind o întreagă gamă de unelte şi maşini agricole tradiţionale.

5.3. ÎNFIINȚAREA CULTURILOR

VICTOR POPESCU

Înființarea culturilor legumicole se poate face în următoarele moduri:

- prin semănat direct în câmp;
- prin plantarea răsadurilor;
- prin plantarea materialului vegetativ.

5.3.1. SEMĂNATUL ÎN CÂMP

Unele specii de legume, în condițiile de la noi din țară, se cultivă exclusiv prin semănat direct în câmp, altele exclusiv prin intermediul răsadului.

Există și o a treia grupă care uneori se cultivă prin semănat direct, iar alteori prin răsaduri.

Speciile legumicole care se cultivă exclusiv prin semănat direct în câmp sunt: spanacul, mazăre, fasolea, morcovul, pătrunjelul, păstârnacul, ridichea, sfecla de masă, cicoarea, bamele, mărarul, cimbrul și altele.

Speciile legumicole care se cultivă în mod obișnuit prin semănat direct și numai ocazional prin răsaduri sunt: castravetele, pepenii, dovleceiul, ceapa, salata, tomatele pentru industrializare.

Prin perfecționarea tehnologiilor de semănat bob cu bob și prin generalizarea combaterii buruienilor cu erbicide se tinde la extinderea semănatului direct la specii care se cultivă obișnuit prin răsad cum ar fi: ceapa, tomatele, varza etc.

Epoca de semănat la plantele legumicole este determinată de particularitățile agrobiologice ale speciilor (temperatura de germinare a semințelor, reacția termo și fotoperiodică) și condițiile climatice ale zonei de cultură, dar și de considerente economice, dintre care cel mai important este termenul de livrare a producției, în funcție de consum (tabelul 5.3.1.1).

La unele specii legumicole ca morcovul, ceapa, spanacul, mazărea, semănatul se poate face chiar înainte de a se realiza temperatura de germinare, deoarece semințele rămân în sol fără să se altereze, în schimb la fasole, castravete, pepeni, semințele se alterează ușor dacă rămân prea mult timp în sol fără să germineze.

După cum se vede, semănatul legumelor în câmp se poate face primăvara, vara și toamna.

Tabelul 5.3.1.1

Perioada, norma de sămânță și adâncimea de semănat
(după Scurtu I., Miron V., Rădoi V.)

Nr. crt.	Cultura	Perioada de semănat	Norma de sămânță (kg/ha)	Adâncimea de semănat (cm)
1	Ceapă ceaclama	5-30.III	6-8,5	2-3
2	Morcov	1-25.III	4-6	2-3
3	Pătrunjel	1-30.III	4,5-5	2-3
4	Păstârnac	1-25.III	5-6	2-3
5	Sfeclă roșie	20.III-20.IV	12-14	2-3
6	Ridichi de iarnă	10-20.V	10-12	3-3,5
7	Castraveți	25.IV-10.V	4-6	3-4
8	Dovlecei	15.IV-10.V	4-6	3-4
9	Mazăre de grădină	1.III-10.IV	180-300	4-6
10	Fasole de grădină	15.IV-1.VI	150	5-6
11	Salată	1.III-1.IV	2-3	2-3
12	Spanac	1.III-30.IV	15-20	2-3
13	Cimbru	10-30.III	1	1-1,5
14	Lobodă	10-30.III	10	1-1,5
15	Pătrunjel de frunze	1.III-30.IV	5	1-1,5
16	Leuștean	10-30.III	4	1-1,5
17	Mărar	1III-30.IV	6	1-1,5
18	Andive	10.IV-30.VI	2-3	2-2,5
19	Pepeni galbeni	25.IV-10.V	4-5	3-4
20	Pepeni verzi	25.IV-10.V	4-5	3-5
21	Tomate	10-30.III	1-2	1,5-2,5

Epoca de primăvară cuprinde mai multe etape („urgențe"), în funcție de cerințele față de temperatură:

- etapa („urgența") întâi, numită și „în mustul zăpezii" - când temperatura solului în zona de îngropare a semințelor atinge 2-3°C și acesta s-a zvântat suficient, semănându-se spanacul, salata, mazărea, pătrunjelul, morcovul, ceapa, mărarul și ridichile de lună. Calendaristic corespunde primei jumătăți a lunii martie;
- etapa a doua - când în sol, în zona de îngropare a semințelor, temperatura ajunge la 5-6°C, semănându-se sfecla și cimbrul. Calendaristic corespunde sfârșitului lunii martie și începutul lunii aprilie;
- etapa a treia – când temperatura solului se ridică la 8-10 °C, semănându-se fasolea și tomatele. Calendaristic corespunde decadei a doua a lunii aprilie;

- etapa a patra - când temperatura solului în zona de îngropare a semințelor atinge 14-15 °C, semănându-se castravetele, pepenii galbeni, pepeni verzi, dovlecelul și bamele. Calendaristic corespunde primei jumătăți a lunii mai.

Epoca de vară are două etape:

- etapa întâi - decada a treia a lunii iunie – 15 iulie, când se seamănă ridichile de iarnă, sfecla roșie, castraveții și fasolea pentru conserve;
- etapa a doua - 10-15 august, când se seamănă spanacul și salata pentru recoltarea în toamnă.

Epoca de toamnă are două etape:

- etapa întâi - 15 septembrie-10 octombrie, când se seamănă spanac și salată pentru cultura extratimpurie de primăvară;
- etapa a doua - în pragul iernii, luna noiembrie, când se seamănă ceapa și morcovul.

În funcție de cerințele de consum și de necesitățile de aprovizionare ritmică a fabricilor de conserve, la unele culturi se seamănă eșalonat în mai multe etape sau chiar în mai multe epoci (ex. mazăre, fasole, tomate pentru industrializare).

Metodele de semănat folosite la culturile de legume sunt următoarele: prin împrăștiere, în rânduri și în cuiburi.

La stabilirea metodelor de semănat se ține seama de asigurarea densității optime de plante la unitatea de suprafață, cât și de spațiul necesar efectuării lucrărilor de întreținere și recoltare.

Semănatul prin împrăștiere nu se practică decât sporadic, pe suprafețe restrânse la unele culturi legumicole și anume la cele care au perioadă scurtă de vegetație, nu se prășesc și nu se răresc ca: spanac, ridichi de lună, arpagic.

Semănatul în rânduri se practică la toate culturile de legume. Are ca avantaje: repartizarea uniformă a semințelor în sol, economie de sămânță de 20-40 %, întreținerea mai ușoară a culturilor, mecanizarea prășitului și a altor lucrări de întreținere și recoltare, irigarea pe brazde etc.

Semănatul în rânduri echidistante se face atât pe teren plan, cât și pe teren modelat, la speciile care se cultivă la distanțe mai mari (sfeclă, fasole – fig. 5.3.1.1).

Semănatul în benzi este o variantă a metodei de semănat în rânduri echidistante. În bandă se seamănă 2-6 rânduri apropiate, între benzi se lasă distanțe mai mari, care permit deplasarea mașinilor pentru executarea

lucrărilor de îngrijire şi recoltare. Această metodă se practică pentru culturile cu densitate mare la unitate-suprafață (morcov, ceapă – fig. 5.3.1.2).

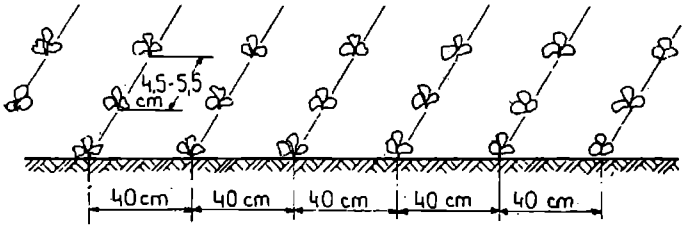


Fig. 5.3.1.1 - Schema de semănat fasolea pitică pe teren nemodelat

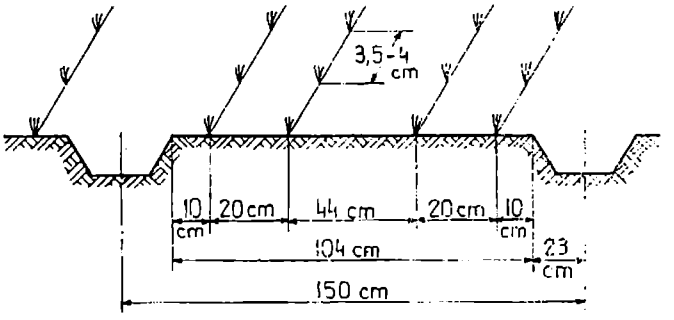


Fig. 5.3.1.2 - Schema de semănat ceapa ceaclama pe teren modelat

Semănatul în cuiburi se face la acele culturi care necesită distanțe mai mari atât între rânduri, cât şi între plante pe rând, cum ar fi castraveții, pepenii verzi, pepenii galbeni, dovlecelul şi fasolea urcătoare (fig. 5.3.1.3).

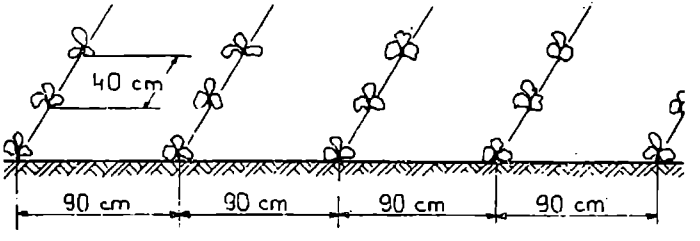


Fig. 5.3.1.3 - Schema de semănat fasolea urcătoare

La semănatul în cuiburi se distribuie, de obicei, un număr mai mare de semințe într-un cuib (4-5), urmând ca după răsărire plantele să se rărească, lăsându-se cele mai bine dezvoltate şi sănătoase.

Indiferent de metoda de semănat practicată, se recomandă ca în vederea asigurării unui contact mai bun între sămânță şi sol, în cazul culturilor de legume cu semințe mici (ceapă, morcov, pătrunjel, salată, cim-

bru), să se efectueze tăvălugitul înainte de semănat cu tăvălugul inelar şi după semănat cu tăvălugul neted (Scurtu I. şi colab, 1994).

Mijloacele de semănat

Semănatul legumelor se poate face manual, cu unelte de mână şi cu maşinile de semănat.

Semănătorile existente în producţie (vezi subcapitolul 4.3.2) permit repartizarea seminţelor în şănţuleţe deschise de brăzdarele maşinii, în două moduri: la întâmplare şi bob cu bob.

Distribuţia la întâmplare constă în împrăştierea seminţelor pe o fâşie îngustă deschisă de brăzdarul maşinii, de-a lungul rândurilor. În acest mod sunt distribuite seminţele cu ajutorul semănătorilor universale SU-29, SUP-21 etc.

În acest caz seminţele cad pe rând la distanţe neuniforme, adeseori sunt prea dese şi este necesar răritul culturii.

Distribuţia bob cu bob asigură o mare precizie în repartizarea uniformă a seminţelor pe rând şi înlătură necesitatea răritului. Această metodă se foloseşte la plantele legumicole cu seminţe mai mari, de sfeclă, fasole, castraveţe, pepene, dar şi la tomate, prin adaptarea maşinii SPC-6 pentru semănatul culturilor de legume.

În diferite ţări se folosesc maşini de semănat bob cu bob, ca Fendt, SR-2, Stanhay, pentru seminţe calibrate şi granulate de legume, care pot repartiza seminţele la distanţe de 2; 2,5; 3; 4; 6; 8 şi 10 cm pe rând şi la cel puţin 25-30 cm între rânduri.

Menţionăm semănătoarea Nibex care seamănă cu precizie seminţe necalibrate şi nedrajate.

În ultima vreme, în ţările cu tehnologii legumicole avansate, se folosesc metode şi mijloace moderne de semănat, cum sunt:

Folosirea benzilor preînsămânţate – metodă practicată la speciile care necesită răritul (ridichi de lună, morcov, pătrunjel etc.). Se folosesc benzi îngustate de hârtie care conţin seminţele aşezate la distanţe corespunzătoare speciei pe rând. Aceste benzi se îngroapă în pământ la adâncime şi distanţe între rânduri corespunzătoare speciei şi se realizează culturi uniforme fără a mai fi necesar răritul.

Semănatul fluid („fluid-drilling") este o metoda prin care seminţele abia germinate sunt dispersate într-o anumită cantitate de gel şi distribuite prin semănători special construite, la care este posibilă reglarea afluxului de gel şi a diametrului tuburilor distribuitoare, în funcţie de tipul de seminţe. Astfel, în sere înmulţitor semănatul de precizie se realizează cu

ajutorul unor semănători care iau semințele una câte una și le așază în ghivece sau în alveolele practicate în tăvi.

Este foarte importantă realizarea unui amestec corespunzător semințe-gel pentru a obține o distribuție omogenă.

Folosirea semințelor deja germinate permite diminuarea maximă a timpului necesar răsăririi plantelor, de aceea metoda se recomandă la semințele mici și cele care germinează greu (tomate, morcov, ceapă, țelină).

Semănatul fluid presupune pregerminarea semințelor în germinatoare destinate acestui scop (Hennart W., J.1985). Semințele sunt puse în săculeți de tifon și cufundate în apă care este permanent îmbunătățită cu oxigen, temperatura fiind menținută constantă. Lungimea optimă a rădăcinilor este de 1-3 mm. Cele prea lungi, mai mari de 5 mm, riscă să fie rupe în timpul semănatului. Perioada diferă în funcție de specie: 18-20 ore pentru salată, 4-9 zile pentru ardei.

Gelul folosit la încorporarea semințelor pregerminate are rolul de a proteja semințele și rădăcinile de răniri mecanice. Natura gelului și concentrația lui pot influența răsărirea plantelor. Gelul trebuie să fie ușor de preparat, inert, suficient de fluid, dar destul de vâscos pentru a proteja în mod eficace semințele în timpul semănatului (concentrația variază de la 5 la 20 g/l). De asemenea, gelul trebuie să se răspândească rapid în sol pentru a nu fi un obstacol al dezvoltării rădăcinilor și a se transforma în stare gazoasă. În gel pot fi încorporate substanțe fertilizante sau fungicide cu scopul de a stimula și proteja dezvoltarea plantelor (Peri și Feder, 1981).

În practică, gelurile utilizate sunt de diferite tipuri: alginat de sodiu (Agrigel), argilă sintetică (Laponit), polimer acrilic (Permasol 19), agar sau derivat de hidroxietil celuloză (Matrasol). Concentrația variază de la 5 la 20 grame/l. Foarte mult se folosesc produsele: Laponit 445 și 508, Licqua – gel și N-gel (Lorenz A.O., Maynard N.D., 1988).

Tehnica semănatului fluid favorizează rezultate mai bune decât alte tehnici de câmp, în privința grăbirii și uniformității răsăritului. Implică însă în momentul începerii umectării alegerea datei precise de semănat. În cazul în care trebuie întârziat semănatul, pare posibilă conservarea semințelor deja germinate, prin expunerea lor la temperaturi coborâte. Prince și Gray (1978) au conservat semințe germinate de tomate și ardei între 2 și 12 zile la 5 °C, fără a se observa diminuarea vigorii.

Semănatul „plug mix" reprezintă o tehnică prin care, semințele germinate într-o anumită cantitate de pământ sau de turbă, sunt apoi distribuite în sol. Rezultate optime au fost obținute la salată și cicoare, specii la

care germinația semințelor într-un amestec de turbă și perlit a permis o creștere importantă a vigorii plantelor (Togoni și Tesi, 1981).

Utilizarea unui substrat solid pentru pregerminare face dificilă repartizarea semințelor germinate, care este mai puțin uniformă.

Cercetătorii americani au combinat la ardei „fluid-drilling"-ul cu „plug-mix-ul", ajungând la concluzia că astfel se mărește timpurietatea, răsărirea este mai uniformă, plantele sunt mai viguroase, densitatea este asigurată, iar producția crește (Ionathan R.S. și colab., 1988).

Adâncimea de semănat se stabilește în funcție de felul și mărirea semințelor, natura și însușirile fizice ale solului și epoca de semănat. În general se apreciază drept corespunzătoare o adâncime de 8-10 ori mai mare decât diametrul semințelor (tabelul 5.3.1.1).

Semințele mici de salată, cimbru, pătrunjel, busuioc, mărar, ceapă ceaclama, morcov se vor introduce în sol la adâncimea de 1-2 cm.

Semințele de mărime mijlocie, de spanac, bame, castraveți, tomate se vor introduce în sol la adâncimea de 2-3 cm.

Semințele mari, de bob, dovlecel, fasole, mazăre, pepene verde, sfeclă roșie se vor introduce în sol la adâncimea de 3-5 cm.

La aceeași specie, pe solurile ușoare și pe cele uscate semănatul se face mai adânc decât pe solurile grele și umede și, de asemeni, toamna se seamănă mai adânc, comparativ cu primăvara.

Semănatul prea adânc la unele semințe cu putere redusă de străbatere (salată, cicoare, pătrunjel) poate cauza compromiterea semănăturii.

Norma de sămânță la hectar sau norma de semănat se determină în funcție de desimea plantelor la unitatea de suprafață și depinde de specie, de soi, de epoca de semănat, de posibilitățile de mecanizare a lucrărilor din cultură și de fertilitatea solului (tabelul 5.3.1.1).

Norma de sămânță la hectar se stabilește în funcție de desimea semănăturii, de masa a 1000 de boabe și de valoarea culturală a semințelor, după formula:

$$Q = \frac{D/\,m^2 \times MMB \times 100}{Vc}$$

în care:

Q = norma de sămânță necesară (kg/ha);
D/ m^2 = numărul de semințe germinabile/m^2;
MMB = masa a 1000 semințe utilizate (g);
Vc = valoarea culturală a semințelor utilizate.

În funcție de indicii calitativi ai seminței de care dispunem pentru semănat, se recomandă ca norma teoretică rezultată din calculul de mai sus, să se corecteze după următoarea formulă:

$$QR = \frac{Q_1 \times Vc_1}{Vc_2}$$

în care:

QR = norma reală de sămânță necesară (kg/ha);

Q_1 = norma de sămânță de calitatea I recomandată în literatura de specialitate pentru specia respectivă;

Vc_1 = valoarea culturală a semințelor de calitatea I – calculată pe baza purității și facultății germinative din literatura de specialitate;

Vc_2 = valoarea culturală a semințelor de care dispunem pentru semănat, calculată pe baza purității și facultății germinative ale acestora.

În general, prin această corecție, norma de sămânță rezultată este mai mare față de norma teoretică, dacă semințele din lotul existent au indici calitativi inferiori celor pentru calitatea I, dar poate fi mai mică, dacă folosim pentru semănat semințe din categoriile biologice superioare.

În solurile mai slab pregătite sau cu deficit de apă și la semănatul în pragul iernii, se recomandă mărirea normei de semănat cu 10-15 %, pentru a se asigura un răsărit sigur și uniform.

Metoda de semănat influențează, de asemeni, cantitatea de sămânță la aceeași specie. Astfel, la semănatul prin împrăștiere, se dă o cantitate de sămânță de 2-3 ori mai mare decât la semănatul în rânduri, iar la acesta, de 2-5 ori mai mare decât la semănatul în cuiburi.

5.3.2. PLANTAREA RĂSADURILOR

Culturile legumicole care se înființează prin producerea prealabilă a răsadului sunt: tomatele timpurii, tomatele de vară-toamnă, ardeiul (diferitele varietăți), vinetele, varza albă, gulia, conopida, varza creață, varza de Bruxelles, varza de frunze, varza chinezească, țelina pentru rădăcină și pentru pețioli, ceapa de apă, prazul, salata timpurie, castraveții timpurii.

Epoca de plantare se stabilește în funcție de cerințele biologice ale speciilor față de căldură, durata perioadei de vegetație a soiurilor care se cultivă și de perioada când trebuie să fie livrată producția (tabelul 5.3.2.1).

Tabelul 5.3.2.1

Date tehnice specifice înființării culturilor legumicole, prin plantarea în câmp neprotejat (după Chilom Pelaghia, 2002)

Cultura	Epoca de înființare	Necesar de material de plantat (mii fire/ha răsad+rezervă)	Schema de plantare* (cm)	Densitatea (mii plante /ha)
Tomate timpurii	25.IV-1.V	63-71	80+70x20-23	55-65
Tomate vară-toamnă (nepalisate)	1-15.V	65	60+90x22	60
Tomate vară-toamnă (palisate)	1-15.V	50-60	100x18-20 nemodelat	50-55
Ardei gras	25.IV-20.V	105-130	80+70x11-14	94-120
Ardei gogoşar şi lung	1-20.V	105-130	80+70x11-14	95-120
Ardei de boia	25.IV-5.V	120-140	80+70x10-12	110-150
Pătlăgele vinete	25.IV-20.V	52-63	80+70x23-28	47-57
Ceapă de apă	10-30.V	600-700	20+40+70x4-5	550-600
Praz	10.V-10.VI	300-360	20+40+20+70x40	265-330
Ţelină	15.V-10.VI	70-80	80+70x18-20	65-75
Varză timpurie	5.III-5.IV	70-80	80+70x18-20	65-75
Varză de vară	25.IV-15.V	55-60	80+70x22-24	55-60
Varză de toamnă	15.VI-15.VII	55-60	80+70x26-30	45-50
Varză roşie	20.VI-10.VII	65-70	80+70x22-24	55-60
Gulioare	10-30.III	120-130	28+28+28+66x22-24	110-120
Gulii	20.VI-10.VII	75-80	40+40+70x28-32	65-70
Conopidă timpurie	15-30.III	70-80	80+70x18-20	65-75
Conopidă de toamnă	20-30.VI	55-60	80+70x2-30	45-50
Salată de ogor	1-15.III	200-220	28+40+20+70x13-18	150-200
Hrean	1-20.IX	50-60***	70x40-45	28-36
Ceapă din arpagic (toamnă)	1.X-1.XI	800-1300**	28+28+28+66x3-3,5	800-850
Ceapă din arpagic (primăvară)	20-30.III	500-1300**	28+28+28+66x3-3,5	800-850
Usturoi pentru bulbi (toamnă)	10.IX-30.X	800-1000**	28+28+28+66x3-4	700-900
Usturoi pentru bulbi (primăvară)	1-30.III	800-1000**	28+28+28+66x3-4	700-900

Plantare pe schema de modelare cu coronament de 104 cm; **kg bulbi/ha; * mii butaşi realizaţi din 500-1800 kg rădăcini, în funcţie de tipul de butaşi şi materialul din care provin.*

Legumele nepretenţioase la căldură cum sunt: varza, conopida, gulia, salata se plantează la jumătatea lunii martie. Tomatele timpurii se plantează după 20 aprilie în zonele din sudul ţării şi până la 5 mai în zonele mai nordice.

Ardeiul, vinetele, castraveții, tomatele de vară-toamnă se plantează după 5 – 10 mai, când a trecut pericolul brumelor târzii de primăvară.

Legumele destinate a fi consumate toamna (varza, conopida, gulia) se plantează la sfârșitul lunii iunie și începutul lunii iulie, iar salata, în funcție de destinația producției, se plantează atât primăvara cât și toamna.

Pregătirea răsadului pentru plantare constă din eliminarea plantelor bolnave, vătămate, sau slab dezvoltate, dezinfectarea cu o soluție de Captan 0,2 – 0,3 % sau Mycodifol 0,15 – 0,20 %, mocirlirea rădăcinilor răsadurilor ce nu au fost produse în ghivece, fasonarea rădăcinilor la unele specii (ceapă, praz) și îndepărtarea a 1/3 sau 1/2 din limbul foliar la varză, conopidă, ceapă de apă, țelină, plantate vara.

Plantarea răsadului în câmp trebuie făcută în zilele liniștite, fără vânt, de preferință noroase.

O prindere bună se asigură îndeosebi când plantările se efectuează spre seară și pe timp noros.

Metodele de plantare sunt: manuală, semimecanizată, mecanizată și automatizată.

Plantarea manuală se efectuează în câmp mai ales când răsadurile sunt repicate în ghivece.

Lucrarea se efectuează de către echipe specializate pe faze de lucru și anume: transportul răsadului de la locul de producere la locul de plantare; făcut gropi cu săpăliga; distribuirea răsadului în gropi; plantarea propriu-zisă.

Plantarea manuală a răsadului produs în ghivece se face în gropi efectuate cu ajutorul lingurii de plantat sau cu săpăliga.

Răsadurile de legume care au fost produse prin semănat direct în răsadnițe sau pe brazde (nerepicate), cum ar fi răsadul de varză, conopidă, salată, ceapă, praz, ardei, se pot planta cu ajutorul plantatorului de lemn.

În acest caz se înfige plantatorul vertical în pământ, se face o gropiță, din care plantatorul se scoate prin răsucire. După aceea se introduce firul de răsad în gropiță, se înfige plantatorul oblic astfel ca vârful lui să ajungă sub rădăcina răsadului și se strânge pământul în jurul rădăcinilor. Un răsad bine plantat nu iese ușor din pământ când este tras de frunze.

Imediat după plantare, pentru asigurarea prinderii, se execută o udare.

Plantarea semimecanizată se face prin deschiderea mecanizată a rigolelor în care se plantează manual. Rigolele se fac de-a lungul rândurilor, conform schemei de plantare recomandată de tehnologia culturii respective.

Plantarea mecanizată a răsadului se face cu MPR-5 + L-445 sau cu MPR-6 echipată cu discuri elastice (vezi subcapitolul 4.3.2).

La plantarea mecanizată a răsadului produs nerepicat, acesta trebuie să aibă lungimea măsurată de la colet de 15 – 25 cm, grosimea tulpinii de 4 – 8 mm şi să fie viguros.

Distanţa minimă între plante pe rând este de 10 -12 cm.

Concomitent cu plantarea răsadului este necesar să se facă şi udarea cu apă sub formă de jet continuu sau jet intermitent.

Plantarea automatizată a răsadului

La baza procesului de plantare automatizată a răsadului stă o bandă dublă din hârtie dispusă sub formă de rolă în care s-a introdus mecanic şi la o anumită distanţă sămânţa. Banda are lungimea de 300-400 m.

După însămânţarea făcută complet automatizat, rola de hârtie este depusă într-un mediu în care sunt create condiţii pentru încolţirea seminţelor şi dezvoltarea răsadului.

Când a venit vremea de plantat, rolele sunt transportate în câmp la o maşină de plantat cu 5 sau 6 secţii, acţionată de tractor. Fiecare secţie de pe maşină este prevăzută cu un dispozitiv special în care se introduce rola aşezată orizontal sau înclinată.

Înainte de a începe plantatul, capetele benzilor de la fiecare secţie sunt introduse în sol, după care are loc deplasarea agregatului cu o viteză de până la 6 km / h.

Dispozitivele speciale de la fiecare secţie de plantat aşază banda în sol la adâncimea reglată şi în poziţie verticală.

Agregatul este mânuit numai de tractorist.

Plantarea automatizată a răsadului a dat rezultate bune la varza albă şi salată. Cu astfel de maşini care lucrează pe o lăţime de 2,5 m se pot planta până la 6 ha / zi (Marinescu A., 1989).

Schemele de plantare diferă cu specia şi sistemul de cultură. Se va ţine seama de habitusul plantelor şi de starea de fertilitate a solului.

În câmp, la majoritatea speciilor, se plantează două rânduri pe stratul înălţat de 94 cm sau 104 cm la distanţa de 50-70 cm sau 80 cm/12-30 cm, realizându-se densităţi de 50.000 – 120.000 plante/ha. La salată se plantează 4 rânduri, în benzi a două rânduri după schema: 20 – 34 (44) – 20 cm/15-20 cm (figura 5.3.2.1).

Adâncimea de plantare depinde de particularităţile speciilor (tabelul 5.3.2.2).

Tomatele pot să fie plantate la adâncimi mai mari, deoarece au calitatea de a emite rădăcini adventive. Când s-a depăşit momentul de plantare şi răsadurile de tomate sunt prea alungite acestea se plantează culcat pe şanţ şi se lasă afară vârful răsadului.

Răsadurile de vinete, ardei şi castraveţi se plantează cu 1-2 cm mai adânc, iar cele cu tulpina scurtă, cum sunt cele de salată, ţelină, se plantează la aceeaşi adâncime la care au stat în răsadniţe sau în sere înmulţitor.

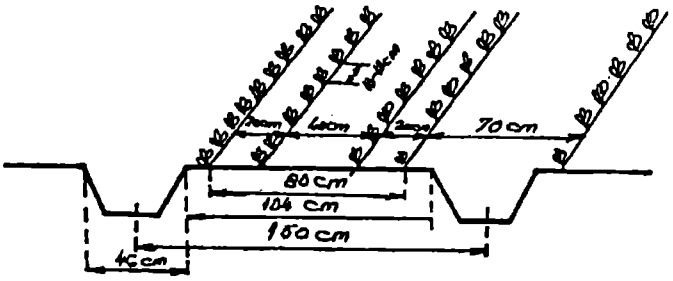


Fig. 5.3.2.1 - Schema de plantare la salată

Tabelul 5.3.2.2

Adâncimea de plantare a răsadurilor la unele specii legumicole

Specia	Adâncimea
Tomate, varză, conopidă	Mai adânc decât au fost în răsadniţă deoarece emit uşor rădăcini adventive
Ardei, pătlăgele vinete, castraveţi	Cu 1 – 2 cm mai adânc decât au fost în răsadniţă
Gulii, salată, ţelină, ceapă de apă, praz	La aceeaşi adâncime la care au fost în răsadniţă sau pe strat

5.3.3. PLANTAREA PĂRŢILOR VEGETATIVE

Acest mod de înfiinţare a culturilor se practică mai ales în cazul speciilor care se înmulţesc vegetativ (cartof, usturoi, ceapa eşalotă, tarhon, leuştean, revent şi altele), dar şi pentru unele sisteme de cultură la specii care se înmulţesc prin seminţe (ceapa prin arpagic).

Pentru înfiinţarea culturilor în câmp, se folosesc diferite părţi vegetative specifice (tuberculi, bulbi, drajoni, butaşi, porţiuni de tufă etc.), obţinute şi pregătite pentru plantare, aşa cum s-a arătat în subcapitolul 2.4.2 privind înmulţirea asexuată a plantelor legumicole.

Plantarea arpagicului şi a bulbililor de usturoi

În ţara noastră, pentru plantarea arpagicului şi a bulbililor de usturoi se foloseşte maşina MPB-12, care la o trecere plantează 12 rânduri, grupate în trei benzi a câte 4 rânduri. Prin folosirea maşinii se reduce consumul de forţă de muncă de la 40-50 zile om/ha necesare la plantarea manuală, la 1 – 2 zile om/ha.

Distanţa de plantare între rânduri trebuie să fie de minim 25 cm, pentru a se putea mecaniza lucrarea de prăşit şi afânat solul pe intervalul dintre rânduri. Pe rând distanţa între bulbi trebuie să fie de 4 – 5 cm, iar adâncimea de plantare de 3 – 5 cm.

Este necesară tasarea solului după plantare pentru a pune bulbilii în contact cât mai bun cu solul. Tăvălugirea solului este recomandată să se facă cu tăvălugul inelar, pentru a se evita formarea crustei.

Pentru a se obține rezultate bune la plantarea mecanică a arpagicului și usturoiului, este necesar ca materialul să fie condiționat și calibrat.

Pe suprafețe mici, arpagicul și usturoiul se plantează manual, în șănțulețe deschise cu sapa, după care se acoperă cu pământ.

Plantarea cartofului se efectuează primăvara, fie manual, fie mecanizat cu mașinile: 4Sa BP-75; 6Sa Bp-70 pentru tuberculii neîncolțiți și cu MPR-6 + EPC-6, MPCI-6 sau SK-230 pentru tuberculi încolțiți (vezi subcapitolul 4.3.2). Pentru plantare se folosesc tuberculi „de sămânță", de dimensiuni mici sau mari dar secționați longitudinal.

Înființarea altor culturi la specii care se înmulțesc pe cale vegetativă (tarhon, leuștean, ștevie, măcriș, anghinare, revent, batat etc.) se face primăvara devreme sau toamna târziu. Lucrarea se efectuează manual, în gropi deschise cu cazmaua, sapa sau lingura plantator, în care se pot adăuga îngrășămintele organice sau minerale.

Adâncimea de plantare este determinată de dimensiunile organelor vegetative respective.

Necesarul de material vegetativ și schemele de plantare sunt prezentate în tabelul 5.3.2.1.

5.4. LUCRĂRI DE ÎNTREȚINERE A CULTURILOR

După semănatul legumelor în câmp sau după plantare, se aplică o serie de lucrări de îngrijire care au ca scop asigurarea condițiilor optime de creștere și dezvoltare a plantelor. Unele lucrări se aplică tuturor speciilor legumicole și sistemelor de cultură, având deci un caracter general, altele se aplică doar la anumite specii sau numai în unele sisteme de cultură, având un caracter special.

5.4.1. LUCRĂRI DE ÎNTREȚINERE CU CARACTER GENERAL

VICTOR POPESCU

Optimizarea desimii plantelor

Optimizarea desimii plantelor la unitatea de suprafață reprezintă o preocupare permanentă a cultivatorilor, deoarece numai dintr-o cultură cu desime optimă se poate obține o producție corespunzătoare și avantajoasă din punct de vedere economic.

Procentul de goluri se regăseşte în scăderea producţiei la unitatea de suprafaţă. Pe de altă parte, când numărul de plante la hectar este foarte mare (iar distanţele dintre ele foarte mici), producţia pe fiecare plantă şi cea raportată la hectar este scăzută. Pe măsură ce creşte spaţiul de nutriţie al fiecărei plante, producţia creşte, dar până la un moment dat, când atinge un maximum. Peste acest nivel, deşi producţia fiecărei plante creşte, producţia la hectar începe să scadă.

Producţia fiecărei plante este delimitată la un moment dat de potenţialul biologic al acesteia, astfel încât oricât de mult ar fi distanţate între ele pe aceeaşi suprafaţă de teren, plantele nu produc mai mult. Peste această limită, chiar dacă mai creşte spaţiul de nutriţie, producţia fiecărei plante rămâne constantă, iar cea raportată la hectar scade datorită micşorării numărului de plante pe unitatea de suprafaţă (fig. 5.4.1.1).

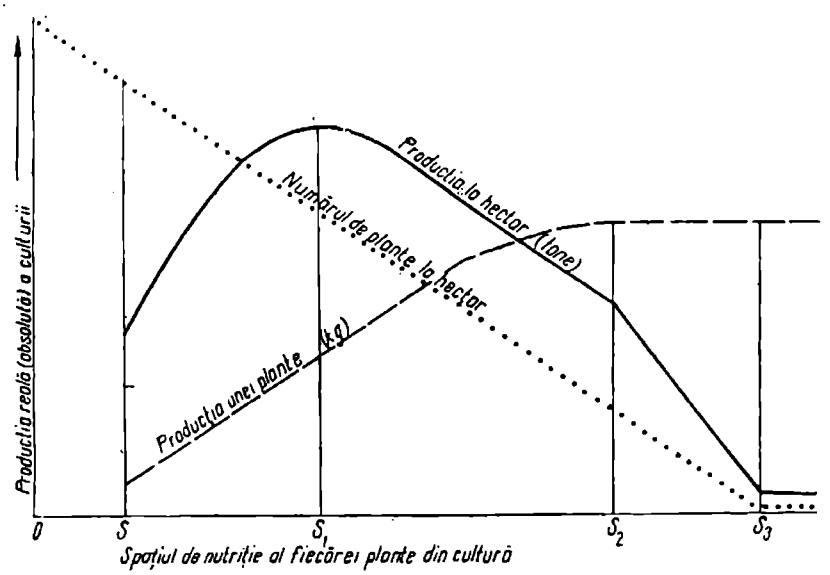


Fig. 5.4.1.1 - Sensul de variaţie a producţiei pe plantă şi la hectar, în funcţie de spaţiul de nutriţie al plantelor dintr-o cultură, în condiţiile scăderii de la maximum la minimum a numărului de plante la hectar (după Bălaşa M., 1973)

Optimizarea desimii culturilor se face în funcţie de specie, cultivar, sistemul de cultură, încă de la înfiinţarea acestora prin lucrări cum sunt: stabilirea cu precizie a normei de sămânţă, folosirea semineţei drajate, utilizarea semănătorilor de precizie, alegerea schemelor corespunzătoare de plantare.

Completarea golurilor este o lucrare de optimizare a numărului de plante la unitatea de suprafaţă, obligatorie atât la culturile înfiinţate prin

răsad cât şi la cele înfiinţate prin semănat direct în câmp, deoarece golurile diminuează foarte mult recolta.

În semănături completarea golurilor se face imediat după răsărirea plantelor, folosindu-se seminţe umectate sau preîncolţite pentru a grăbi pornirea în vegetaţie. Uneori se mai pot folosi plăntuţe obţinute de la rărit (salată, sfeclă roşie, tomate). Lucrarea se execută manual şi trebuie făcută numai în pământ reavăn.

La culturile înfiinţate prin răsad completarea golurilor se face imediat după prinderea răsadurilor, folosind răsad din acelaşi soi şi de aceeaşi vârstă din rezerva de răsad reţinută în acest scop. Lucrarea se execută manual având grijă ca răsadurile completate să se ude bine pentru asigurarea prinderii.

Combaterea crustei se poate face direct prin distrugerea acesteia cu diferitele maşini şi unelte agricole, sau indirect prin folosirea raţională a îngrăşămintelor organice, a unor produse sintetice anticrustă şi prin mulcire.

Crusta împiedică răsărirea plantelor, strangulează şi dislocă plantele răsărite şi înrăutăţeşte regimul de umiditate, aer şi gaze (fig. 5.4.1.2), de aceea ea trebuie distrusă imediat după formare.

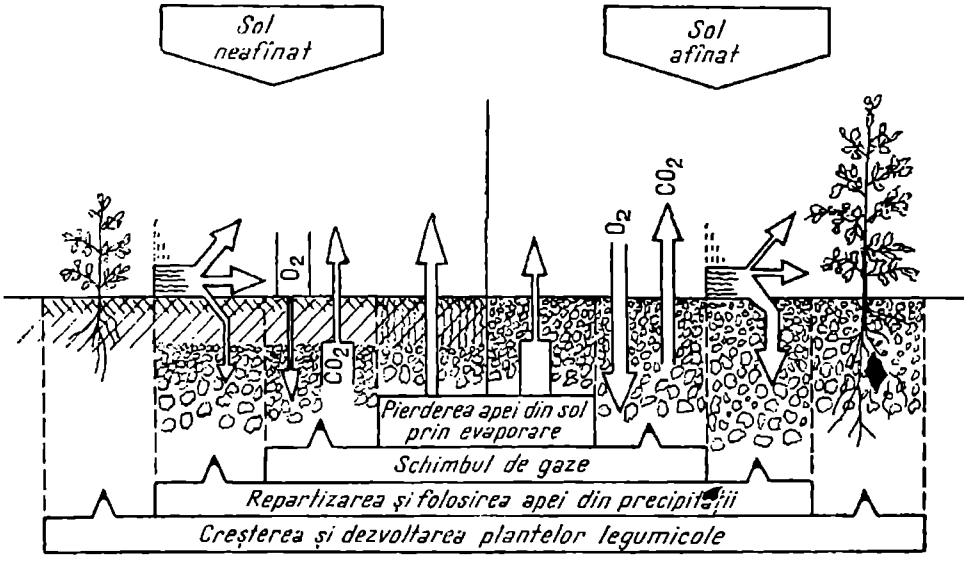


Fig. 5.4.1.2 - Efectul crustei asupra creşterii şi dezvoltării plantelor legumicole
(după Maier I., 1969)

Crusta care se formează până la răsărirea plantelor (rădăcinoase, verdeţuri, cucurbitacee) se distruge cu tăvălugul inelar TI-3,05 sau cu grapa cu colţi, trecând perpendicular pe direcţia rândurilor. După germinaţia seminţelor şi apariţia primelor frunze, pentru spargerea crustei se vor folosi tăvălugi cu colţi sau sape rotative (SR-4,5), cu colţii orientaţi spre înapoi.

În legumicultură, combaterea crustei se face frecvent prin praşile mecanice şi manuale. Praşilele mecanice se fac cu grape uşoare, freze (FPP-1,3; FPL-4) sau cultivatoare (CPL- 2,8; CL-4,5 M). Pentru mecanizarea lucrării de întreţinere a solului printre rânduri în culturile legumicole prăşitoare, se folosesc cultivatoare legumicole cu lumina mărită sub cadru, echipate cu diferite organe active: cuţite săgeată unilaterale, cuţite săgeată cu aripi egale, cuţite cu tăieri în două planuri, gheare de afânare şi rariţe pentru refacerea rigolelor de udare.

În general, la culturile legumicole din câmp, se execută 1-3 praşile manuale şi 1-4 praşile mecanice, numărul acestora depinzând de durata de vegetaţie a speciei, dinamica îmburuienării, tipul de sol şi metoda de udare.

Prăşitul trebuie făcut la adâncimea la care să nu fie deranjat sistemul radicular al plantelor. Când scopul principal este afânarea solului şi încorporarea îngrăşămintelor faziale, adâncimea la care se prăşeşte este de 8-10 cm.

După momentul de executare, se deosebesc „praşile oarbe", care se fac înainte de răsărirea plantelor şi „praşile normale", care se fac după răsărire sau plantare. Praşilele oarbe se recomandă pentru speciile ale căror seminţe germinează greu şi există riscul ca până la răsărire să fie înăbuşite de buruieni sau distruse de crustă. Pentru reperarea rândurilor, la semănat se folosesc seminţe de plante „indicator", care răsar repede, ca salată, ridichi de lună, spanac.

Irigarea prin inundare şi uneori chiar prin aspersiune favorizează băltirea apei şi formarea crustei. Pentru a preveni acest neajuns se recomandă irigarea pe brazdă, apa ajungând la rădăcini prin infiltraţie.

Formarea crustei este influenţată şi de structura şi textura solului. Având în vedere acest aspect, structura solului poate fi influenţată pozitiv prin aplicarea îngrăşămintelor organice evitându-se astfel formarea crustei. Formarea crustei poate fi prevenită prin executarea lucrărilor solului la momentul optim.

Rezultate bune s-au obţinut prin folosirea unor produse sintetice numite „anticrustă" sau „condiţionatori de sol", sub formă de particule cu diametrul de 0,2 – 1,5 cm cum ar fi spuma de polystirol, polistiren expandat, granule din mase plastice, emulsii apoase (Geofloc, Encap etc.) sau materiale expandate poroase ca: Styromull, Hygromull, perlit, vermiculit şi altele care influenţează favorabil textura şi structura solului.

În țara noastră, la ISCIP s-au obținut produse anticrustă din grupa polimerilor sintetici. Chivulete S., Ciofu Ruxandra, Curtescu Maria ş.a. (2000, 2001) au experimentat cu foarte bune rezultate, produsul Ponilit GT-1 la cultura sfeclei şi morcovului. Prin administrarea acestuia sub formă de suspensii în stratul superficial al solului, numărul plantelor răsărite a crescut în medie cu 33% şi producția de rădăcini plante mamă de morcov a fost cu 30-34% mai mare ca pe solul netratat.

Specialiştii chinezi propun utilizarea unui preparat chimic obținut pe baza unei emulsii de bitum. Prin introducerea în sol, el formează cu pământul nişte granule poroase printr-un proces de agregare a acestuia sub formă de glomerule. Acestea au capacitatea de a menține timp îndelungat umezeala, astfel încât evaporarea apei în perioada de primăvară şi vară încetineşte considerabil şi se evită formarea crustei.

Prevenirea apariției şi combaterea buruienilor este o preocupare permanentă a cultivatorilor de legume, având în vedere că pierderi importante de producție se datorează acestora.

Dată fiind anvergura problemei combaterii, a complexității florei vegetale, a capacității mari de adaptare a buruienilor, singura soluție rațională ce trebuie adoptată este utilizarea în complex a tuturor măsurilor de combatere cunoscute (fig. 5.4.1.3), începând cu cele mai elementare metode preventive şi până la cele mai recente descoperiri în combaterea biologică şi chimică (Pintilie C. şi colab., 1972; Pop L., 1985; Ulinici A., 1984).

Verigile combaterii integrate a buruienilor trebuie considerate ca părți ale unui sistem unitar, ceea ce înseamnă că toate aceste verigi sunt legate între ele, că eliminarea sau exacerbarea uneia dintre ele, duce inevitabil la rezultate nedorite. În cazul practicării unei agriculturi durabile, componentele economice şi ecologice sunt egale, iar dacă unul dintre aceste sectoare dezechilibrează intensitatea activității agricole, nu se mai poate vorbi de managementul integrat al buruienilor - MIB (Penescu A., Ciontu C., 2001).

Descrierea măsurilor preventive şi curative de combatere a buruienilor este prezentată în subcapitolul 4.6.3 al lucrării.

Combaterea chimică cunoscută sub denumirea de *erbicidare* este o metodă mult folosită în legumicultură. Amănunte privind aplicarea erbicidelor la cultura plantelor legumicole sunt prezentate în subcapitolul 4.6.3 al lucrării.

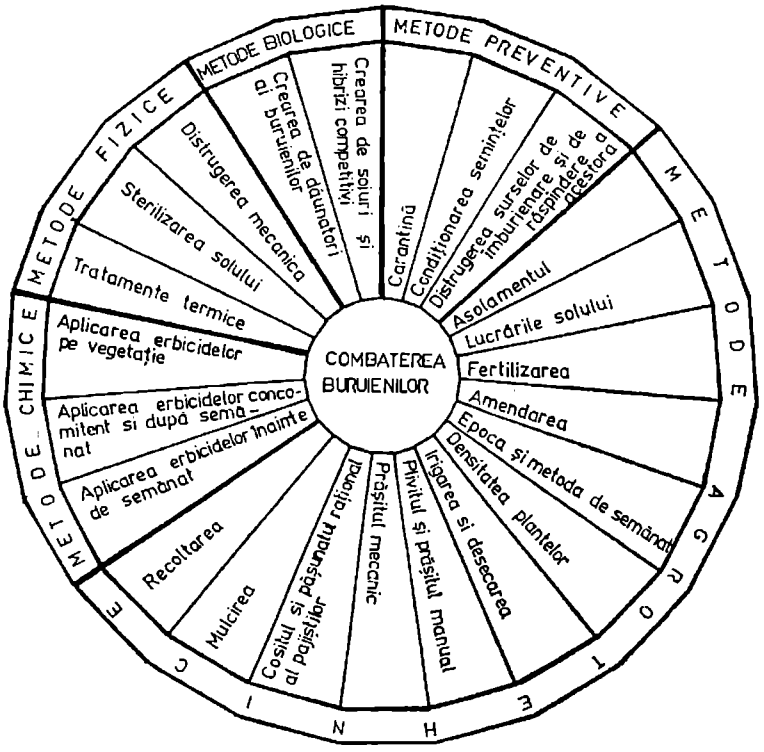


Fig. 5.4.1.3 – Combatere integrată (după Chirilă C., 1990)

Fertilizarea fazială este o operație de strictă necesitate, deoarece completează nevoia de hrană a plantelor în timpul creșterii și fructificării.

Cantitățile de îngrășăminte care trebuie aplicate diferită de la specie la specie și se stabilesc pe baza analizelor de laborator a solului și ale plantelor.

Îngrășămintele se aplică în mai multe reprize în diferite fenofaze specifice plantelor cultivate (vezi subcapitolul 4.6.2 al lucrării).

Irigarea culturilor legumicole este o lucrare de mare importanță, de care depinde nivelul producțiilor obținute.

Dirijarea corespunzătoare a irigării se face diferențiat în funcție de specie și de faza de vegetație, prin respectarea regimului de irigare specific prin care se stabilesc: metoda de udare, norma de irigare și de udare, numărul udărilor, intervalul dintre udări etc. (vezi subcapitolul 4.6.1 privind irigarea culturilor).

Prevenirea și combaterea agenților patogeni cuprinde un complex de măsuri preventive și curative, care trebuie aplicate permanent și cu deosebită atenție, având în vedere că bolile și dăunătorii provoacă pierderi

foarte mari în culturile legumicole, mergând până la compromiterea totală a acestora.

Datorită diversității speciilor legumicole și sensibilității lor la agenții patogeni, activitatea de combatere a acestora trebuie organizată în cadrul unui „program privind protecția culturilor legumicole", care să cuprindă o gamă foarte largă de procedee vizând asigurarea sănătății plantelor pe tot parcursul perioadei de vegetație (vezi subcapitolul 4.6.4 al lucrării).

5.4.2. LUCRĂRI DE ÎNTREȚINERE CU CARACTER SPECIAL

PELAGHIA CHILOM, RUXANDRA CIOFU

Răritul este o lucrare cu caracter special ce se aplică numai la anumite culturi înființate prin semănat direct în câmp, ca: morcov, pătrunjel, păstârnac, sfeclă, ceapă, în scopul asigurării unei desimi optime a plantelor la unitatea de suprafață și creării spațiului corespunzător pentru formarea părților comestibile. În cazul în care la semănat s-a folosit o cantitate de sămânță mai mare față de cea necesară, iar condițiile de germinare și răsărire au fost favorabile, desimea plantelor este prea mare și ca atare, surplusul trebuie eliminat prin această lucrare.

Răritul se execută manual prin smulgerea plantelor de prisos și mai puțin dezvoltate și lăsând plantele mai viguroase, cu respectarea distanțelor corespunzătoare pe rând. Lucrarea trebuie făcută cu mare atenție pentru a nu disloca plantele vecine.

Momentul efectuării lucrării corespunde fazei în care plantele sunt mici și au format primele frunze adevărate.

Răritul se poate efectua în bune condiții numai dacă pământul este suficient de umed până la suprafață, astfel încât plantele să se poată smulge cu rădăcini cu tot. Dacă n-au fost precipitații atmosferice, este necesar ca înainte de rărire să se aplice o udare. După efectuarea lucrării, se recomandă să se facă o afânare a solului însoțită uneori de o ușoară bilonare și udare.

Pe suprafețe mari lucrarea poate fi precedată de un "buchetat" prin trecerea unui cultivator în direcție perpendiculară pe rândurile de plante sau cu mașini specializate de tip Wanten sau P-921.

Cu plantele rezultate din rărit se pot completa golurile la unele culturi (tomate, salată, sfeclă roșie).

La speciile la care plantele eliminate se pot folosi pentru consum (morcov, pătrunjel, păstârnac), răritul se efectuează fie într-o singură etapă când plantele sunt mai mari, fie în două etape, în prima lăsându-se

plantele la distanțe mai mici pe rând, iar în cea de-a doua, la distanțele corespunzătoare, plantele rezultate putând fi valorificate sub formă de legături.

Deoarece este o lucrare costisitoare se recomandă folosirea unor norme moderate de sămânță pentru ca densitatea plantelor să fie cât mai apropiată de normal, răritul făcându-se numai pe alocuri.

Lucrarea de rărit se poate elimina și prin amestecarea semințelor mici cu nisip sau rumeguș, prin drajarea semințelor și prin efectuarea unor semănături de precizie, cu semănători speciale sau prin folosirea benzilor preînsămânțate.

Neaplicarea la timp a răritului, duce la slaba creștere și dezvoltare a plantelor prea dese și deci la obținerea de producții necorespunzătoare din punct de vedere cantitativ și calitativ.

Bilonatul și mușuroitul sunt lucrări ce se aplică în mai multe scopuri: favorizează apariția rădăcinilor adventive (la tomate, castraveți); contribuie la susținerea plantelor împotriva vânturilor (la majoritatea speciilor legumicole, inclusiv la plantele semincere); ajută la formarea tulpinii subterane (cartof); apără partea superioară a rădăcinilor îngroșate de înverzire (la morcovi, sfeclă); servesc ca metode de înălbire (etiolare) a părții comestibile (la sparanghel, cicoarea de frunze, țelina pentru pețioli, praz).

Bilonatul se execută manual cu sapa, sau mecanizat cu ajutorul cultivatorului echipat cu corpuri de rariță, aducându-se pământul de o parte și de alta a rândului de plante. Înălțimea biloanelor este diferită, în funcție de plantă sau de scopul urmărit.

Mușuroitul se execută manual, cu ajutorul sapei aducându-se pământ în jurul fiecărei plante.

Modul de executare al acestor lucrări mai depinde și de zona de cultură, în special de regimul pluviometric, cunoscut fiind faptul că prin bilonat și mușuroit se mărește suprafața de evaporare a apei.

Înălțimea bilonului sau a mușuroiului de pământ diferă cu specia. Astfel, cartofii, varza, tomatele, vinetele au nevoie de un mușuroi mai mare decât ardeii, castraveții sau pepenii. În cazul semincerilor de varză și ceapă, plantele se mușuroiesc în două etape în care se crește înălțimea stratului de pământ.

Înălbirea (etiolarea) se aplică la unele plante legumicole pentru a îmbunătăți calitatea părților comestibile (devin mai fragede, mai suculente, cu gust mai plăcut). Se aplică la sparanghel, praz, cicoare de grădină și de Bruxelles, țelină pentru pețioli, cardon, marulă etc.

Etiolarea se poate realiza prin diferite metode: muşuroire la cardon şi ţelina pentru peţioli, fenicul; bilonare la sparanghel şi praz; acoperire cu diferite materiale de culoare închisă la cicoarea de grădină şi cardon; legarea frunzelor din rozetă peste organele comestibile, la conopidă şi cicoarea de grădină; forţarea rădăcinilor de cicoare de vară (în şanţuri acoperite cu pământ sau în box-uri căptuşite cu polietilenă neagră), în vederea obţinerii andivelor.

În funcţie de specie, etiolarea se efectuează la începutul vegetaţiei (sparanghel) sau după ce plantele au atins un anumit stadiu de dezvoltare (praz, fenicul, conopidă, cardon şi altele).

Mulcirea solului constă în acoperirea solului dintre rânduri şi dintre plante pe rând, cu diferite materiale ce împiedică formarea crustei şi a buruienilor, menţin umiditatea în sol şi permit încălzirea mai rapidă a solului, determină îmbunătăţirea regimului de aer şi a porozităţii solului, evită murdărirea părţilor comestibile în contact cu solul, influenţând favorabil producţia, precocitatea şi calitatea acesteia.

Mulcirea dă rezultate bune la toate speciile legumicole, mai ales în primele faze de vegetaţie şi în special la plantele cu habitus redus, la care solul de pe intervale este supus uscăciunii (salată, spanac, conopidă, ardei, sparanghel şi altele).

Pentru mulcire se folosesc diferite materiale:

- *organice* - mraniţă, gunoi de grajd semidescompus, paie, pleavă, frunze, rumeguş, scoarţă de copac etc.

Au efect pozitiv asupra menţinerii umidităţii în sol, împiedică formarea crustei şi diminuează accesul direct al luminii, reducând în anumită măsură creşterea buruienilor. Prin introducerea în sol după desfiinţarea culturilor, aceste materiale contribuie la îmbunătăţirea fertilităţii şi structurii acestuia.

Deoarece nu toate contribuie la creşterea temperaturii solului decât în mică măsură, utilizarea acestor materiale este mai redusă. Astfel, în cazul mulcirii cu paie, temperatura solului scade şi acest efect este dăunător pentru plante primăvara timpuriu şi toamna, folosirea paielor fiind recomandată numai în sezonul cel mai friguros al anului, respectiv în timpul iernii, pentru a proteja plantele împotriva îngheţurilor puternice, sau în sezonul cel mai călduros, adică vara cu scopul de a proteja solul împotriva arşiţelor puternice.

- *sintetice* - hârtie specială, carton, materiale plastice sub formă folii (PE sau PVC) de diferite culori, sau granulate, folii de aluminiu, reziduuri pe-

troliere, bitum, dispersii apoase de asfalt sau ceară, emulsii de cauciuc sintetic în ulei şi apă, răşini sintetice amestecate cu ulei natural etc.

Aceste materiale prezintă numeroase avantaje: menţin umiditatea şi ridică temperatura solului cu până la 6-7^{0}C; limitează pierderile de elemente nutritive prin spălare; favorizează acumularea dioxidului de carbon la suprafaţa solului, cu efect asupra fotosintezei; împiedică creşterea buruienilor, unele (foliile de aluminiu sau alte materiale reflectorizante) resping afidele.

Prin folosirea ca material de mulcire, se pot recicla foliile de polietilenă uzate, după folosirea lor la acoperirea adăposturilor pentru protejarea culturilor legumicole.

În ultima vreme s-au realizat folii de materiale plastice biodegradabile, care au înlăturat inconvenientele semnalate la foliile obişnuite şi anume: necesitatea strângerii de pe teren a foliilor la încheierea culturilor şi riscul poluării solului cu bucăţi de material plastic.

Efectuarea lucrării, respectiv aşezarea mulciului, se face în mod diferit cu tipul materialului folosit şi anume:

- materialele organice se aştern pe toată suprafaţa solului, în strat gros de 3-5 cm;
- foliile de material plastic şi hârtia, se întind de-a lungul rândurilor de plante, iar marginile sunt acoperite şi fixate astfel cu pământ. Pentru suprafeţe mari, se folosesc maşini prevăzute cu dispozitive speciale care execută derularea foliei, fixarea cu pământ şi perforarea foliei la distanţele prevăzute pentru plantarea răsadurilor. La culturile semănate direct, introducerea seminţelor în cuiburi se face odată cu perforarea foliei;
- reziduurile petroliere şi emulsiile se aplică prin stropire, sub forma unor fâşii înguste pe mijlocul cărora se încorporează în sol seminţele de legume.

Cantitatea de material folosită pentru mulcire este diferită cu tipul de mulci şi modul de aşezare al acestuia. Pentru suprafaţa de 1 hectar, s-a calculat un necesar de 300 Kg polietilenă, când aceasta se aşază în benzi late şi de 150 – 200 kg, în cazul benzilor înguste. Pentru bitum se recomandă o cantitate de 0,6 l/m^2, iar pentru emulsiile de cauciuc sintetic 45 – 90 ml/m^2.

Rezultatele cercetărilor subliniază influenţa deosebită a mulcirii solului asupra culturilor legumicole.

Folosind pentru mulcire polietilenă neagră, folii de aluminiu, hârtie şi coajă de copaci, Frese P. (1957) a constatat că, faţă de tomate, castraveţii

răspund mai bine la mulcirea cu plastic negru. Producția timpurie de castraveți, dovlecel și pepeni galbeni a crescut cu 126 %, 182 % și respectiv 247 %, iar producția totală cu 28 %, 58 % și respectiv 81 %.

Plasticul negru determină creșterea temperaturii, de aceea se obțin producții ridicate la speciile pretențioase la căldură (Heslip R.P., 1959).

Experiențe întreprinse cu folii aditivate cu aluminiu au condus la rezultate pozitive la pepenele galben (Reikels J.W., 1960).

Hutchins și Magruder R. (1930) au folosit 6 feluri de mulci de hârtie la 32 specii legumicole. Dintre acestea 28 de specii au dat producții satisfăcătoare la hârtia neagră.

Takatori F.H. și colab. (1971) au constatat că mulcirea cu petrol determină creșterea temperaturii în sol ziua, dar mai puțin noaptea. În aceste condiții se reduce evaporarea apei din sol și se îmbunătățește germinația.

În experiențele cu polietilenă transparentă și fumurie, paie, frunze și rumeguș, Ciofu Ruxandra (1980) a obținut cele mai bune rezultate prin mulcirea cu polietilenă fumurie, care a determinat sporuri de producție de 64% la castraveți, 50% la sparanghel, 39% la salată, ca și un avans de timpurietate de 10-23 de zile.

Mulcirea cu folii de polietilenă a determinat o creștere a pH-ului solului față de martor și o scădere a acestuia față de mulciul de mraniță, iar calitatea salatei mulcite cu folie metalizată argintie s-a îmbunătățit prin reducerea conținutului în nitrați (Drăghici Elena, Ciofu Ruxandra, 1999).

Sub stratul de mulci se modifică activitatea microbiologică a solului. Astfel, foliile de polietilenă verzi și cele argintii metalizate păstrează cel mai bine diversitatea bacteriilor din sol, cele mai mari populații bacteriene înregistrându-se la mraniță și polietilena verde, iar cele mai mici la polietilena neagră (Matei Gabi - Mirela, Matei S., Drăghici Elena, Chivulete S., 2001).

Susținerea plantelor se aplică la unele specii legumicole cu port înalt și țesuturi mecanice slab dezvoltate, care nu asigură menținerea lor în poziție verticală (tomate, fasole urcătoare, castraveți, unii seminceri etc.). Susținerea plantelor se face prin mai multe sisteme: pe spalieri cu 1 sau mai multe sârme; pe tutori individuali; pe piramide din 3-4 tutori (fig. 5.4.2.1).

Susținerea pe spalieri este cunoscută și sub denumirea de *palisat.*

Pentru culturile de tomate timpurii, spalierul se confecționează din pari de lemn (70 cm înălțime și 5 – 7 cm diametru) care se fixează pe rândul de plante la distanța de 4 – 5 m, prin batere în pământ la o adâncime de 20 – 25 cm. Pe capetele acestora se fixează, cu ajutorul cuielor (scoabe-

lor) o sârmă, la care se palisează cu diverse materiale (deşeuri textile, tei, rafie, sfoară din material plastic, rafie sintetică etc.), tulpinile plantelor.

Pentru culturile de tomate semitimpurii şi târzii (soiuri cu creştere nedeterminată) se folosesc spalieri cu două sârme. În acest caz înălţimea parilor este de 1,1 – 1,2 m şi ei se fixează în pământ la adâncimea de 30 – 50 cm. Prima sârmă se prinde de pari la înălţimea de 40 cm de la sol, iar cea de-a doua pe capetele parilor.

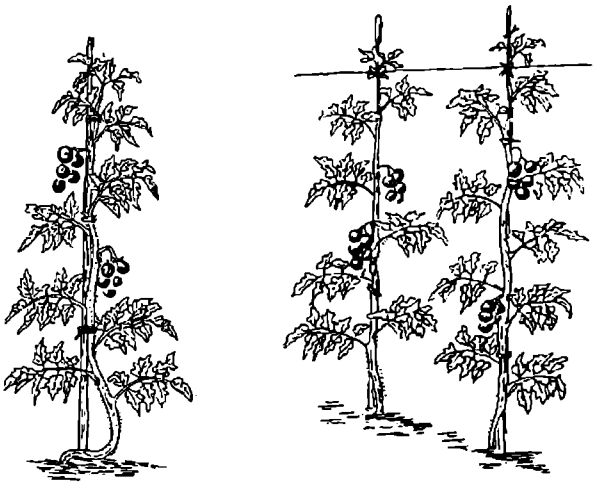


Fig. 5.4.2.1 - Modalităţi de susţinere a plantelor

La cultura de castraveţi, spalierul este mai înalt.

Pentru susţinerea pe spalieri, plantele se palisează cu ajutorul diverselor materiale, care se leagă cu un capăt sub o frunză la baza plantei, iar cu celălalt capăt de sârma spalierului. Pe măsură ce plantele cresc, se răsucesc după materialul de susţinere.

Susţinerea pe tutori (tutoratul sau arăcitul) a fiecărei plante este mai puţin recomandată deoarece necesită cantităţi mari de material şi multă forţă de muncă la înfiinţarea sistemului, iar gradul de stabilitate al acestuia este foarte redus.

Materialele din care pot fi confecţionaţi tutorii sunt: diferite specii lemnoase, tulpini de floarea-soarelui, trestie groasă etc. Fiecare plantă se leagă de arac în 2-3 locuri la înălţimi diferite, pe măsură ce creşte.

Având în vedere că pentru fixarea în pământ aracii trebuie ascuţiţi, pentru a fi folosiţi mai mulţi ani, iniţial se vor confecţiona de dimensiuni mari (1,5-2 m). Pentru fasolea urcătoare se folosesc araci mai înalţi de 2 m.

Susţinerea pe piramide, formate din 3 – 4 araci, asigură o mai bună stabilitate, dar nu permite efectuarea mecanizată a lucrărilor de întreţi-

nere. Se practică mai frecvent la tomatele de vară-toamnă, la fasolea urcătoare şi la unii seminceri.

Semincerii de ceapă, morcov, sfeclă, varză, se susţin fie prin tutorat individual, fie prin legarea în mănunchi a câtorva plante apropiate, care astfel se susţin unele pe altele. Pe suprafeţe mari, se procedează la instalarea unor spalieri dubli, cu 2 sârme paralele, care susţin la mijloc câteva rânduri de plante semincere. Aşa cum s-a arătat, plantele semincere se pot susţine şi prin muşuroirea repetată a tulpinilor.

Instalarea sistemului de susţinere se face fie înainte de înfiinţarea culturilor, dacă aceasta se efectuează manual, fie după înfiinţarea mecanizată a culturilor.

Prevenirea şi combaterea daunelor provocate de accidente climatice

În mod special în cazul culturilor extratimpurii şi timpurii ca şi a celor efectuate toamna târziu în câmp neprotejat, pot apărea unele daune provocate de acţiunea nefavorabilă a unor factori climatici (geruri, brume, vânturi reci). Uneori, vara, există pericolul supraîncălzirii plantelor datorită temperaturilor excesive. Aceste accidente, care pot vătăma plantele până la distrugerea lor, trebuie prevenite şi combătute prin diferite lucrări specifice.

- *Protejarea plantelor legumicole împotriva brumelor* se aplică la speciile sensibile la frig, respectiv celor din grupa plantelor pretenţioase la căldură, pe care le distruge bruma, pentru a le feri de brumele târzii din primăvară (posibile până la sfârşitul lui aprilie, începutul lui mai în sudul ţării şi chiar până la mijlocul lui mai în zonele mai nordice) şi de cele timpurii din toamnă (posibile din mijlocul lui septembrie în nordul ţării şi după 5 octombrie în sud).

Principalele mijloace de prevenire şi combatere a efectelor brumelor sunt:

- *Perdelele de fum* se obţin prin arderea diverselor materiale organice, ambalaje uzate (reformate), anvelope de cauciuc, sau cu ajutorul capsulelor (brichetelor) sau lumânărilor fumigene.

Grămezile de gunoi se aşază la distanţa de 40-60 m una de alta revenind 50 buc./ha. Ele se aprind cu 60-90 minute înainte de căderea brumelor, când temperatura scade la 1–3 °C. Gunoiul umed arde mocnit şi degajă o cantitate mare de fum deasupra culturii.

Capsulele fumigene (în număr de 10 – 12 buc./ha) se aprind după orele 3 dimineaţa, dacă cerul este senin şi temperatura coboară la circa 2 °C. Dacă temperatura începe să scadă înainte de miezul nopţii, numărul capsulelor fumigene se măreşte la 20 – 30 buc./ha. În cazul când temperatura

scade sub –2 °C se mai aprinde un rând de brichete, care sunt aşezate în linie dreaptă, din 10 în 10 m la marginea parcelei din partea dinspre care bate vântul.

Anvelopele uzate se folosesc în număr de 10 – 12 buc. pe hectar, pe timp liniştit şi în număr de 20 - 24 buc./ha pe timp cu vânt.

- *Irigarea culturilor* - prin brazde în seara dinaintea căderii brumei, sau prin aspersiune cu începere din momentul când temperatura aerului la 10 cm deasupra solului scade la 0 °C.

Efectul brumei poate fi anulat prin irigarea prin aspersiune a culturii, dacă lucrarea începe înainte de apariţia soarelui.

- *Adăpostirea plantelor cu folii de material plastic,* aşezate direct pe rândurile de plante, sau sub formă de tunele joase.
- *Acoperirea plantelor cu pământ* se execută cu o zi sau câteva ore înainte de apariţia brumelor sau îngheţurilor. Lucrarea se efectuează mecanic sau manual, stratul de pământ fiind gros de 3 – 4 cm. După 2-3 zile de la trecerea pericolului, pământul se îndepărtează cu grijă pentru a nu răni sau rupe plantele.
- *Încălzirea aerului* cu sobe mobile, în care se ard deşeuri organice este o metodă de combatere a brumelor, folosită în multe ţări.
  Producerea unor curenţi de aer – prin instalarea în mijlocul suprafeţei culturilor a unor ventilatoare puternice.

▪ *Combaterea grindinei.* Măsurile pentru prevenirea efectelor negative ale grindinei se pot referi fie la protejarea plantelor împotriva ei, fie la împiedicarea formării şi căderii ca atare a bucăţilor de gheaţă:

- Folosirea unor plase din materiale plastice cu ochiuri mici care se întind deasupra culturilor;
- *Lansarea unor proiectile sau rachete mici*, încărcate cu anumite substanţe chimice care explodează în zona norilor şi împiedică formarea grindinei.
- *Protejarea culturilor legumicole sub tunele* acoperite cu materiale plastice.

Refacerea culturilor după grindină este foarte importantă şi se poate realiza efectuând imediat unele lucrări. Astfel, se strâng şi se înlătură din cultură toate părţile de plante, cum ar fi frunzele, tulpinile, fructele care sunt rupte sau rănite într-o mare proporţie. După curăţirea culturii, aceasta se stropeşte cu zeamă bordeleză 1 % sau cu alte substanţe fungicide. Se efectuează o îngrăşare fazială cu îngrăşăminte minerale uşor solubile. Când este necesară prima udare, se administrează odată cu apa de irigat îngră-

şăminte organice sau îngrăşăminte chimice cu azot, pentru a influenţa creşterea şi refacerea plantelor. Solul se menţine permanent umed şi afânat la suprafaţă prin praşile repetate.

Lucrările menţionate se aplică în aceeaşi zi sau cel mai târziu a doua zi după grindină.

- *Protejarea culturilor contra vânturilor reci* se face prin instalarea unor paravane de protecţie din rogojini, panouri de nuiele sau de material plastic, ca şi prin cultivarea speciilor sensibile (pepeni galbeni, castraveţi), în culise de protecţie cu plante cu talie înaltă (porumb, sorg).
- *Protejarea culturilor împotriva excesului de căldură* din timpul verii se poate face prin irigarea plantelor prin aspersiune care are efect de răcorire şi prin mulcirea solului cu materiale reflectorizante.

Dirijarea creşterii şi fructificării plantelor

În legumicultură se efectuează lucrări de îngrijire care se aplică plantelor cu scopul de a dirija procesele de creştere şi fructificare în sensul dorit de cultivator. Dintre acestea mai frecvente sunt:

Aplicarea tăierilor – reprezintă un complex de lucrări ce urmăresc limitarea creşterilor vegetative pentru a favoriza apariţia mai timpurie a fructelor şi grăbirea maturării lor. În aceste scopuri, se practică la specii cum sunt tomatele, vinetele, castraveţii etc. La unele culturi semincere tăierile se aplică în vederea uniformizării maturării seminţelor.

Tăierile constau în operaţiile de copilit, cârnit şi ciupit şi se aplică la culturile din câmp, mai frecvent la tomate şi castraveţi şi mai rar la vinete şi ardei.

- *Copilitul* este lucrarea prin care se îndepărtează lăstarii (copilii) care apar la subsuoara frunzelor, la speciile şi soiurile de plante legumicole care au o mare capacitate de ramificare a tulpinii (fig. 5.4.2.2).

Copilii, fiind mari consumatori de substanţe plastice, determină întârzierea creşterii şi maturării fructelor. Prin suprimarea copililor se realizează deci obţinerea unor fructe mai timpurii şi de calitate superioară.

Lăstarii se îndepărtează din momentul apariţiei şi până când au cel mult 10 cm lungime. Dacă lucrarea se execută prea devreme ridică costul producţiei, fiind nevoie de un număr sporit de lucrări, iar dacă se face cu întârziere, o parte din materia organică sintetizată de plante se pierde, iar suprafaţa rănii ce rămâne la punctul de inserţie sau secţionare e mare. În acest caz rana se cicatrizează mai greu şi există pericolul infectării ţesuturilor respective cu agenţi patogeni ai bolilor.

Atunci când, din diferite motive, se întârzie efectuarea copilitului, se îndepărtează vârful copililor deasupra a două frunze.

Fig. 5.4.2.2 - Copilit la tomate

Copilitul se aplică diferenţiat în funcţie de specie şi de sistemul de cultură.

La soiurile de tomate timpurii, cu creştere nedeterminată se îndepărtează toţi copilii („copilit radical"), iar la culturile semitimpurii şi târzii, copilitul se face „parţial", lăsându-se pe plantă 1 – 2 copili, plantele fiind conduse cu 2 – 3 tulpini. Soiurile cu creştere determinată, cu tulpina semiînaltă se copilesc sumar. Nu se copilesc soiurile cu tulpina pitică şi plantele din culturile pentru industrializare.

În cazul plantelor semincere, copilitul constă în înlăturarea parţială a lăstarilor de pe tulpina floriferă (conopidă, varză) sau a unor inflorescenţe (umbelifere).

- *Cârnitul* constă în îndepărtarea vârfului vegetativ al plantei, cu scopul de a sista creşterea în înălţime a acesteia în favoarea creşterii şi maturării fructelor, pentru a obţine producţii mai timpurii şi fructe mai mari, sau pentru a avea posibilitatea ca înaintea căderii primelor brume de toamnă să ajungă în faza când de pe plante să se recolteze un număr cât mai mare de fructe.

Lucrarea se aplică în mod curent plantelor din culturile de tomate şi în mai mică măsură plantelor din culturile de ardei, vinete, castraveţi, pepeni.

Tomatele timpurii se cârnesc după 3 – 4 inflorescenţe, iar cele de vară după 5 – 8 inflorescenţe. La tomatele de toamnă şi la cele pentru industrializare cârnitul se face cu 2 – 3 săptămâni înainte de data apariţiei primelor brume de toamnă.

Cârnitul se execută manual, deasupra ultimelor 2 frunze pentru a mări capacitatea de fotosinteză a plantelor.

La varza de Bruxelles cârnitul are scopul de a opri creşterea vegetativă, favorizând astfel creşterea şi îndesarea verzişoarelor de pe tulpină.

În cazul semincerilor de verzoase şi rădăcinoase, cârnitul limitează numărul de ramificaţii şi determină o fructificare mai concentrată şi o maturare mai uniformă a seminţelor.

- *Ciupitul* constă din îndepărtarea vârfului de creştere al tulpinii principale la plantele tinere şi al lăstarilor laterali. Lucrarea se execută de obicei la castraveţi (soiurile monoice, cu fructificare normală) şi pepeni galbeni, pentru a favoriza formarea lăstarilor de ordin superior pe care apar mai multe flori femele, influenţând direct fructificarea.

La castraveţi, răsadurile se ciupesc în momentul plantării, deasupra a 3 – 4 frunze adevărate. La plantele obţinute prin semănat direct în câmp tulpina principală se ciupeşte după 3-5 frunze. Lăstarii de ordinul I se ciupesc după 4 – 6 frunze, când au format respectiv1 –2 fructe. Pe suprafeţe mici, lucrarea se repetă şi la lăstarii de ordinul II.

Ciupitul se poate aplica şi la răsadurile de tomate, la soiurile destinate industrializării, deasupra a 2 – 4 frunze adevărate, influenţând pozitiv lăstărirea şi formarea mai simultană a fructelor.

Tratamentele cu substanţe bioactive reprezintă o grupă de lucrări de îngrijire care se aplică în scopul dirijării creşterii şi dezvoltării unor specii de plante legumicole, mai ales atunci când condiţiile de mediu nu sunt favorabile. Detalii privind mecanismul de acţiune ale acestor substanţe şi modul de aplicare sunt prezentate în subcapitolul 4.6.5 al lucrării.

Polenizarea suplimentară se recomandă la culturile semincere ale speciilor alogame entomofile (verzoase, ceapă, morcov), la care aşezarea unor stupi de albine în mijlocul suprafeţei cultivate, asigură o mai bună polenizare şi creşterea producţiei de seminţe.

Copcitul este o lucrare de îngrijire specifică pentru hrean şi ţelina de rădăcină şi constă în suprimarea rădăcinilor secundare subţiri, pentru a favoriza îngroşarea rădăcinilor principale. Lucrarea se efectuează manual, fiind costisitoare. Din această cauză se aplică numai pe suprafeţe mici (Atanasiu N., 1994).

Îndepărtarea unor butoni florali şi fructe se practică la ardei şi uneori la gogoşari, specii la care prin înlăturarea primului buton floral şi chiar a primului fruct legat, se stimulează creşterea vegetativă şi ramificarea tufelor în beneficiul unei fructificări mai abundente.

La unele culturi semincere ca cele de ardei, gogoşar, vinete, pepeni, prin recoltarea pentru consum a unor fructe, se limitează numărul de fructe rămase pe plantă de la care se va recolta sămânța. În acest mod se aleg fructele de calitate, care vor da producții superioare de sămânță.

Cizelarea fructelor se aplică la tomate şi constă din îndepărtarea fructelor mici formate în inflorescență, astfel încât fructele rămase vor fi de calitate superioară, iar producțiile vor fi mai timpurii şi mai mari. Lucrarea este migăloasă şi costisitoare şi se recomandă doar pe suprafețe mici.

Defolierea este o lucrare specifică pentru culturile forțate şi protejate, dar se poate face şi în câmp, pe suprafețe mici, prin îndepărtarea frunzelor uscate sau bolnave de la baza plantelor.

Capitolul 6

TEHNOLOGIA GENERALĂ A CULTIVĂRII PLANTELOR LEGUMICOLE ÎN ADĂPOSTURI ACOPERITE CU MASE PLASTICE ŞI ÎN SERE-SOLAR

NISTOR STAN, ARSENIE HORGOŞ, PELAGHIA CHILOM

Consumul în cantităţi mereu sporite de legume proaspete în perioadele mai reci ale anului (primăvara timpuriu şi toamna târziu) este realizabil printr-o eşalonare raţională a producţiei de legume, care are ca suport lărgirea metodelor de protejare a legumelor şi a sistemelor constructive.

Producerea legumelor protejate se realizează prin efectuarea culturilor în sere neîncălzite, acoperite cu sticlă (sere-solar), sau în solarii şi adăposturi joase acoperite cu materiale plastice.

Datorită dezvoltării intense pe plan mondial a industriei de materiale plastice, ca efect al cerinţelor tot mai mari din partea agriculturii, cât şi a nivelului calitativ al acestora sub aspectul fotoselectivităţii luminii şi a durabilităţii în exploatare, suprafeţele cu adăposturi acoperite cu mase plastice s-au extins în ultimii ani într-un ritm rapid (depăşind chiar suprafeţele de sere acoperite cu sticlă), cu rezultate deosebite în protejarea legumelor timpurii şi târzii.

Extinderea în ţara noastră, în ultimii 10 ani, în sectorul privat a suprafeţelor de solarii, adăposturi acoperite cu materiale plastice şi a serelor-solar au deschis noi posibilităţi de intensificare a producţiei de legume printr-o eşalonare judicioasă a unui sortiment diversificat, în condiţii de eficienţă.

Dintre avantajele oferite de acest sistem de cultură, cu importanţă deosebită, amintim: obţinerea de producţii extratimpurii şi timpurii; apariţia eşalonată a producţiei; calitatea superioară a produselor; realizarea de producţii mari la unitatea de suprafaţă; evitarea pericolelor prezentate de grindină, ploi torenţiale, îngheţuri uşoare sau brume târzii de primăvară şi timpurii de toamnă care ar putea calamita producţia; prelungirea perioadei de vegetaţie în toamnă etc.

La stabilirea tehnologiilor de cultivare în spaţii protejate a fiecărei specii de legume se are în vedere:

- dirijarea eficientă a condiţiilor de microclimat în funcţie de pretenţiile fiecărei specii şi cultivar;

- utilizarea celor mai timpurii cultivare pentru culturile timpurii de primăvară;
- plantarea unor răsaduri viguroase produse în cuburi sau ghivece nutritive şi bine călite;
- efectuarea în bune condiţii şi la timp a lucrărilor de îngrijire a culturilor în vederea realizării unei producţii timpurii.

6.1. CULTIVAREA PLANTELOR LEGUMICOLE ÎN SOLARII ŞI SERE - SOLAR

Principalele verigi tehnologice ce trebuie aplicate şi respectate la toate speciile legumicole cultivate sunt: pregătirea construcţiilor; lucrările de pregătire a solului; producerea răsadului; înfiinţarea culturilor; lucrările de întreţinere; recoltarea şi livrarea producţiei.

Pregătirea construcţiilor

Rezultatele de producţie ce se realizează sunt diferenţiate în funcţie de tipul constructiv al adăpostului (solarului sau serei-solar), de alegerea terenului unde se amplasează construcţia şi de intensitatea culturilor (2-3 cicluri anual).

La alegerea tipului constructiv se ţine cont de anumite criterii cum sunt: folosirea pe cât este posibil a materialelor de construcţie din resurse locale; construcţia să prezinte rezistenţă cât mai mare la vânturi puternice şi la eventualele căderi de zăpadă care se produc primăvara; învelirea şi dezvelirea cu folie să se producă cât mai uşor în vederea recuperării acesteia; tipul constructiv să permită mecanizarea în totalitate sau în proporţie cât mai mare a lucrărilor de pregătire a solului şi întreţinerea culturilor.

Pregătirea construcţiilor (adăposturi şi solarii) depinde în primul rând de destinaţia acestora, care poate fi pentru producere de răsaduri sau pentru obţinerea legumelor.

Apariţia, extinderea şi îmbunătăţirea continuă a tipurilor constructive de solarii acoperite cu folie de polietilenă (vezi subcapitolul 4.3.2 al lucrării privind dotarea tehnico-materială necesară dezvoltării intensive a legumiculturii), au făcut posibilă amenajarea acestora în vederea producerii răsadului de plante legumicole şi pentru culturile timpurii în câmp.

În perioada de iarnă se efectuează lucrări de pregătire care vizează construcţia ca atare şi se referă la:

- repararea scheletului prin consolidarea, înlocuirea sau îndreptarea elementelor de rezistenţă şi prin înlocuirea sau întinderea firelor de sârmă cu rol în susţinerea foliei;

- înlăturarea de pe scheletul solariilor a elementelor constructive ascuțite (cuielor, capetelor de sârmă), care pot deteriora folia de polietilenă la acoperirea solarului;
- aprovizionarea cu materialele necesare pentru acoperire şi pentru fixarea foliei pe scheletul solarului: folia de polietilenă, bandă sau sfoară din material plastic, sârmă, şipci de lemn, cuie;
- verificarea foliei recuperate şi lipirea ei în zonele rupte sau tăiate;
- confecționarea foliilor de dimensiuni mari (prin lipirea celor cu lățimi mai reduse), în cazul în care din diverse motive nu s-au putut procura cele cu dimensiuni corespunzătoare tipului de solar.

Pentru învelirea adăposturilor şi solariilor consumul specific de folic utilizată pentru suprafața de 1 ha depinde de grosimea acesteia şi de tipul de adăpost (tabelul 6.1.1).

Tabelul 6.1.1

Consumul specific de folie pentru protejarea suprafeței de 1 ha, în funcție de grosimea foliei şi tipul de adăpost (kg/ha)

Nr. crt.	Grosimea foliei (mm)	m^2/kg	Tipul constructiv		
			Adăposturi joase, tip „tunel"	Solarii tip „bloc" *	Solarii tip „tunel"
1	0,05	14,0	550	-	-
2	0,08	14,0	620	-	-
3	0,10	9,5	700	-	-
4	0,15	6,8	-	1850	2800
5	0,20	4,5	-	2800	4000

** Se folosesc din ce în ce mai puțin*

Indiferent de destinația solariilor, acestea se acoperă cu folie de polietilenă cu 7-8 zile înainte de data plantatului, în vederea încălzirii solului şi a efectuării lucrării de modelare în conformitate cu tehnologiile de cultivare.

Lucrările solului

În funcție de modul de utilizare a spațiilor şi de perioada înființării culturilor, solul se pregăteşte toamna, primăvara sau vara.

Lucrări efectuate toamna:

- eliberarea terenului de resturile vegetale, ca măsură obligatorie de protecție fitosanitară preventivă. Resturile vegetale evacuate se compostează sau se ard. Compostul obținut se va folosi pentru fertilizarea culturilor de plante tehnice sau cerealiere, a celor furajere sau în livezi şi vii;
- afânarea superficială a solului în vederea efectuării nivelării de întreținere (lucrarea se execută cu grapa cu discuri GD-1,4 în agregat cu tractorul L-445);

- nivelarea curentă a terenului adăugând pământ, dacă este cazul, în depresiunile unde a stagnat apa în perioada precedentă a exploatării. Se elimină astfel riscul apariției golurilor în culturi prin pieirea plantelor în zonele în care bălteşte apa, iar pe termen lung se evită degradarea solului datorită excesului de umiditate;
- nivelarea de exploatare se execută manual cu sapa sau cu lama de nivelator montată pe tractorul SM-445 şi are drept scop realizarea unei pante uniforme a terenului de 1-3‰, în vederea efectuării unor udări de calitate, pentru evitarea băltirii sau scurgerii rapide a apei de udare;
- fertilizarea de bază cu 60-70 t/ha gunoi de grajd, 300-500 kg/ha superfosfat şi 100-150 kg/ha sulfat de potasiu (dozele sunt orientative şi se corectează în funcție de gradul de aprovizionare a solului şi potențialul productiv al speciei şi cultivarului);
- efectuarea arăturii adânci până la 15 octombrie, la 28-30 cm, cu MSS-1,4 în agregat cu tractorul V-445 sau cu plugul cultivator de vie (PCV-1,2) în agregat cu tractorul SV-445, ocazie cu care, se încorporează în sol îngrăşămintele organice şi chimice administrate;
- efectuarea o dată la 2-3 ani a lucrării de subsolaj cu subsolierul pentru vie SPV-45 la adâncimea de 40-45 cm sau cu subsolierul SPV-50 (la adâncimea de 50 cm), în vederea creării de condiții pentru asigurarea unui drenaj corespunzător pentru apă şi aer;
- frezarea în luna octombrie a arăturii de toamnă şi modelarea terenului în cazul înființării culturilor de legume-verdețuri (spanac, ceapă verde, salată sau usturoi);
- în cazul în care nu se practică înființarea de culturi anticipate, (înființate în toamnă) arătura de toamnă rămâne peste iarnă în „brazdă crudă", urmând ca lucrările de erbicidat, frezat şi modelat terenul să fie efectuate primăvara în vederea înființării culturilor timpurii, în special de tomate.

Lucrări efectuate primăvara

Primăvara devreme, indiferent dacă solul este sau nu ocupat de culturi (de obicei de verdețuri), se procedează la evacuarea apei din zonele unde acestea stagnează.

În cazul în care solariile sau serele-solar nu sunt ocupate, se efectuează următoarele lucrări:

- grăparea terenului imediat ce solul s-a zvântat, folosind grapa cu discuri modificată sau grapa cu cadrul flexibil în agregat cu V-445;
- dezinfecția spațiului de producție şi a solului cu o soluție de insecto-fungicid (300 l/ha), aplicată pe scheletul construcției şi pe sol;

- dezinfecția solului înainte de plantare (cu 10-15 zile), administrându-se Vydate 10 G în cantitate de 15-20 kg/ha (pentru combaterea viermilor sârmă);
- fertilizarea cu 250-300 kg/ha azotat de amoniu;
- erbicidarea cu 10-12 zile înainte de plantare (ppi-preplant incorporation), folosind erbicide (vezi subcapitolul 4.6.3) volatile, care după aplicare (înainte de modelarea solului), se încorporează în sol, sau erbicide nevolatile ce se aplică după modelarea solului (cu 5-8 zile înainte de plantare). Administrarea se face cu MPSP-3x300 (cu lățimea lăncilor de 4,5 m) în agregat cu L-445, iar pe suprafețe mici, cu aparate de stropit tip Vermorel;
- mobilizarea solului prin frezare pentru încorporarea insecticidelor, îngrășămintelor cu azot și a erbicidelor aplicate ppi;
- montarea foliei de polietilenă cu 8-10 zile înainte de plantare în vederea încălzirii solului (adăposturile individuale tip tunel se acoperă primăvara cât mai devreme deoarece nu există pericolul deteriorării construcției și a foliei de către zăpadă);
- mobilizarea solului cu freza, la o adâncime de 15-18 cm, imediat după învelirea solarului;
- modelarea solului care se efectuează cu 4-6 zile înainte de plantare, în straturi înălțate cu lățimea la coronament de 50 cm, 94 cm, 104 cm sau 146 cm, în funcție de cultura ce urmează a fi înființată. În acest scop se deschid rigole cu cultivatorul legumicol prevăzut cu corpuri de rariță și se perfectează cu mașina de modelat solul (MMS-2,8). Atât cultivatorul, cât și mașina de modelat solul sunt acționate de tractorul legumicol L-445. În adăposturile de dimensiuni mai mici, din fermele private familiale, modelarea se face manual, cu sapa, sub forma unor brazde înălțate sau biloane.

Lucrări efectuate vara:

- arat, frezat și modelat terenul imediat după desființarea culturilor din ciclul I (tomate, castraveți timpurii) care se încheie la 10-20 iulie;
- înființarea culturilor succesive din ciclul II, cum sunt castraveții și conopida de toamnă.

Producerea răsadurilor este o etapă tehnologică de mare importanță, având în vedere că majoritatea culturilor protejate se înființează prin plantare de răsad care se obține corespunzător tehnologiei specifice prezentată în subcapitolul 4.5.3 al lucrării.

Înființarea culturilor

Înființarea culturilor de plante legumicole în solarii și sere-solar reprezintă un moment important al tehnologiei de cultivare, prin care se pun bazele viitoarelor producții legumicole.

Pe terenurile pregătite aşa cum s-a prezentat anterior, se înfiinţează culturile legumicole în solarii sau sere-solar prin plantarea răsadurilor de cea mai bună calitate, sau mai rar, prin semănat direct sau plantare de organe vegetative.

Epoca optimă de plantare a răsadurilor este stabilită în funcţie de temperatura minimă, specifică fiecărei culturi, care să asigure desfăşurarea proceselor fiziologice de creştere şi dezvoltare a plantelor. La plantare, temperatura în sol trebuie să se menţină timp de 3-4 zile, la cca 10 °C pentru tomate, 12 °C la ardei şi pătlăgele vinete, 14-15 °C pentru castraveţi şi 5-7 °C la varză timpurie.

Temperaturile minime realizate în solarii sunt mai ridicate decât în exterior cu 5-6 °C (solarii bloc) până la 6-7 °C (solarii tunel şi sere-solar).

Realizarea temperaturilor necesare declanşării plantatului în solarii depinde de condiţiile anului respectiv şi zona de cultură. Astfel, în funcţie de zonele de cultură, perioadele de plantare se încadrează între 1 şi 5 martie pentru varză şi conopidă, 15 martie-10 aprilie la tomate, 1-10 aprilie la ardei şi pătlăgele vinete şi 15-20 aprilie la castraveţi. Plantarea are loc mai devreme în regiunile sudice şi în anii cu primăveri mai călduroase şi mai târziu în regiunile nordice şi în primăverile mai reci.

Plantarea răsadurilor se face manual, în gropi făcute în ziua plantării, pe linia de marcare a rândurilor şi la distanţe egale între plante pe rând. Rândurile trebuie să fie drepte, pentru efectuarea lucrărilor mecanice fără pericolul de a distruge plantele. Distanţele între rânduri şi plante pe rând depind de cultură (fig. 6.1.1 ... 6.1.3).

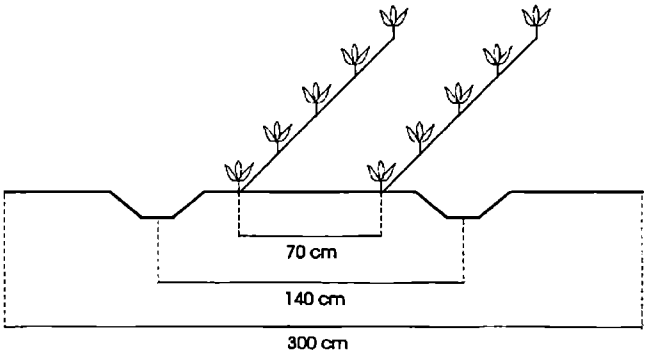


Fig. 6.1.1 - Schema de înfiinţare a culturilor în solarii bloc
Distanţele între plante pe rând sunt următoarele: tomate ciclul scurt 22 – 24 cm; tomate ciclul prelungit 27 – 29 cm; pătlăgele vinete 38 – 45 cm; castraveţi 55 – 60 cm; varză 22 – 25 cm; fasole de grădină 40 – 60 cm (între cuiburi)

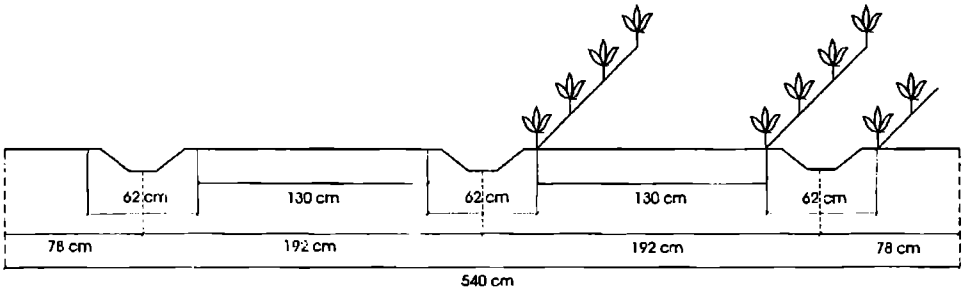


Fig. 6.1.2 - Schema de înființare a culturilor în solarii tunel înalt
Distanțele între plante pe rând sunt: 22 cm la tomate; 32 cm la pătlăgele vinete

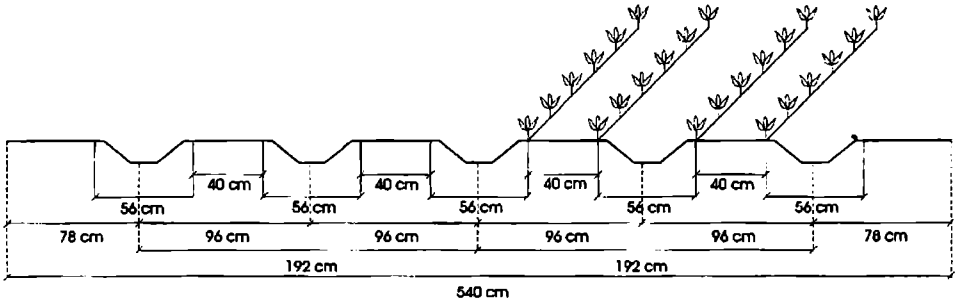


Fig. 6.1.3 - Schema de înființare a culturilor în solarii tunel înalt
ardei gras și varză (30 cm pe rând)

La plantare, partea superioară a cubului nutritiv trebuie să fie cu 2-3 cm sub nivelul solului, astfel încât acesta să fie bine acoperit și pământul trebuie tasat corespunzător în jurul răsadului. Imediat după plantare se udă cu 1,5 litri apă la cuib. Nu se udă pe rigole deoarece se răcește solul.

Cercetările efectuate în sere încălzite și acoperite cu polietilenă și în solarii de mărimi și tipuri diferite, cultivate cu o gamă variată de legume în cultură timpurie și târzie de toamnă, au arătat care dintre specii valorifică mai bine condițiile de mediu create sub adăposturile de polietilenă și totodată care dintre culturi sunt mai eficiente precum și cum pot fi utilizate mai intensiv spațiile protejate.

În adăposturile acoperite cu folie de polietilenă și în serele solar se pretează pentru cultivare atât specii legumicole cu cerințe mai reduse față de temperatură, cât și mai ridicate. Prioritare pentru înființare în prima parte a perioadei de plantare sunt legumele verdețuri (salata, ridichile de lună, ceapa verde, usturoiul verde, mărarul, pătrunjelul pentru frunze etc.), urmate de culturile cu pretenții mai ridicate la temperatură (tomate timpurii, vinete, ardei gras, castraveți, pepene galben, dovlecei, fasole verde etc.).

În tabelul 6.1.2 este prezentată o sinteză de date tehnice privind producerea răsadurilor şi înfiinţarea culturilor de legume în solarii şi adăposturi joase tip tunel (Chilom Pelaghia, 2002).

Tabelul 6.1.2

Date tehnice privind înfiinţarea culturilor legumicole în solarii tip tunel înalt şi în adăposturi joase (după Chilom Pelaghia, 2002)

Tipul spaţiilor	Cultura	Epoca de înfiinţare	Necesar răsaduri mii fire/ha*	Nr. rânduri	Distanţa (cm)		Desimea plante/ha
					Între rânduri	Între plante	
Solarii tip tunel înalt	Tomate ciclul scurt	20.III-5.IV	68	8	70	24	62.000
	Tomate ciclul prelungit	20.III-5.IV	54	6	130+70	22	50.000
	Ardei gras	1-15.IV	68	10	40-56	30	62.000
	Vinete	1-10.IV	39	6	130+70	32	33.000
	Castraveţi	5-15.IV	22	4	185	35	21.000
	Varză	1-10.III	68	10	40+56	30	62.000
	Salată-anticipat	20.IX-10.X	163	16	6 rânduri pe strat	20	148.000
	Fasole păstăi	VI;VIII	24	6	130+62	50	22.000
Adăposturi joase	Tomate-tunel	15-20.V	63-70	2	70+80	22-25	57.000-65.000
	Castraveţi-tunel	20-30.IV	46-20	1	150	40-50	14.000-18.000
	Varză timpurie-tunel	1-10.III	63	2	85+65	25	57.000

**Inclusiv rezerva de 10 %*

Lucrările de întreţinere a culturilor

Dirijarea factorilor de mediu

În tehnologia de cultivare a plantelor legumicole în perioade mai puţin favorabile ale anului, se precizează necesitatea dirijării competente şi eficiente a factorilor de vegetaţie care trebuie să corespundă cerinţelor acestora, în vederea obţinerii unor producţii corespunzătoare şi cât mai timpurii.

Pentru realizarea acestui lucru se impune cunoaşterea şi analizarea condiţiilor de microclimat din exteriorul şi interiorul construcţiilor, precum şi a relaţiilor dintre complexul factorilor de vegetaţie şi speciile cultivate (Mănescu B. şi col., 1968).

Rolul cel mai important în determinarea microclimatului din construcţiile acoperite cu materiale plastice şi în sere-solar, îl au temperatura şi lumina.

Temperatura este principalul factor de mediu care contribuie la obținerea unor sporuri de producție timpurie la culturile protejate cu mase plastice și a celor din serele - solar. Temperaturile ridicate care se realizează datorită efectului de seră din timpul zilelor însorite conduc la creșterea intensă a plantelor, iar fructele ajung mai repede la maturitate.

Spațiile acoperite cu plastic lasă să pătrundă ușor radiațiile solare și rețin căldura acumulată. Observațiile efectuate asupra materialului plastic, utilizat pentru acoperire, au arătat că în adăposturile unde s-a folosit material plastic vechi, temperatura maximă realizată a fost mai scăzută cu 2-3 °C față de adăposturile acoperite cu plastic nou (Mănescu B., 1970). Temperatura în adăposturile din plastic mai depinde și de volumul de aer al acestora, volumul mai mare determinând o eficiență termică mai bună.

Serele-solar fără încălzire fiind exploatate de la sfârșitul lunii martie sau începutul lunii aprilie sunt supuse variațiilor de temperatură din exterior. Astfel, orice variație a temperaturii în atmosfera exterioară determină schimbări mai mari sau mai mici în interiorul serei, înregistrările efectuate arătând diferențe între temperaturile medii din seră și exterior.

Producția ce se realizează este condiționată nu numai de nivelul temperaturilor de pe întreaga durată a culturii, ci și de diferențele dintre zi și noapte, avându-se în vedere particularitățile termoperiodismului la toate speciile legumicole (Bălașa M., 1980).

Temperatura trebuie menținută cât mai constant, la nivelurile solicitate de fiecare specie legumicolă, în funcție de faza de vegetație și de intensitatea radiației solare (tabelul 6.1.3).

Tabelul 6.1.3

Temperaturile favorabile creșterii și dezvoltării plantelor legumicole în solarii
(după Ceaușescu I., 1975)

Cultura	Temperatura în perioada de vegetație °C					
	În perioada plantatului		Până la începutul fructificării		În perioada fructificării	
	aer	sol	aer	sol	aer	sol
Salată, spanac, ceapă	10-12	8	10	10-12	10-15	10-12
Varză, conopidă	10-12	8	10-15	10-12	10-15	10-12
Tomate timpurii	18-20	12-14	20-22	14-16	22-25	18-22
Ardei, vinete	18-20	14-16	22-24	16-18	24-28	20-25
Castraveți, fasole	20-22	16	22-25	18-20	25-30	22-25

Depășirea nivelului optim de temperatură și umiditate relativă a aerului provoacă un dezechilibru total al metabolismului plantelor și de aceea trebuie să se acorde o atenție deosebită aerisirii solariilor și serelor-solar

în toată perioada de vegetație. Astfel, primăvara devreme, când temperaturile din exterior sunt încă destul de scăzute (4-5 °C), se urmăreşte captarea oricărei radiații solare pentru a se realiza în interiorul construcțiilor temperaturi mai mari cu 6-10 °C față de exterior. În această perioadă solariile şi serele-solar se țin închise şi se aerisesc numai în zilele însorite, respectiv atunci când temperatura din interior a atins 25 °C, cu tendință de creştere.

Din punct de vedere al metodologiei de dirijare a temperaturii în solarii facem următoarele precizări:

- primăvara devreme, când temperaturile din exterior sunt destul de scăzute (4-5 °C), solariile se țin închise până când temperatura din interior s-a ridicat la 20-25 °C cu tendință de creştere; aerisirea se face numai în zilele însorite, de regulă în jurul orei 10,00, la început prin capetele construcției, apoi şi prin pereții laterali;
- solariile se țin deschise până în jurul orei 16,00 (în zilele însorite), apoi se închid astfel încât până la apusul soarelui să se acumuleze un plus de căldură de 10-12 °C față de exterior, în vederea protejării plantelor în nopțile reci, când temperaturile pot coborî până la 0 °C;
- începând din luna iunie, când temperatura din exterior nu mai scade sub 20°C, solariile se țin deschise atât ziua, cât şi noaptea; dacă temperatura din interiorul solarului depăşeşte 28-30 °C în timpul zilei, se procedează la aerisirea solarului şi prin acoperiş, iar ulterior, la strângerea foliei şi descoperirea solariilor;
- când în timpul nopții temperatura scade sub 20 °C, odată cu venirea toamnei, solariile se închid din nou, aerisirea făcându-se numai la nevoie;
- în zilele reci cu vânt din timpul primăverii sau toamnei solariile se țin închise; în cazul depăşirii temperaturii specifice perioadei de vegetație a plantelor, aerisirea se face prin deschiderea solarului în partea opusă direcției din care bate vântul.

Lumina este în mare măsură influențată de radiația luminoasă, dirijarea ei urmărind folosirea cât mai economică a luminii naturale disponibile.

Pătrunderea unei cantități cât mai mari de radiație solară în adăposturile acoperite cu mase plastice şi în sere-solar în perioada de toamnă şi primăvară este condiționată de asigurarea unei transparențe maxime a materialelor de acoperire a construcțiilor (sticlă, folie de polietilenă, policlorură de vinil etc.). Consemnăm că pelicula de polietilenă este foarte transparentă pentru razele infraroşii.

Dinamica radiației solare se referă atât la intensitatea, cât și la durata luminii. Intensitatea luminii poate să scadă toamna târziu sau primăvara devreme sub 5000-6000 lucși, iar prin opacizarea materialelor de acoperire datorită fixării unor particule opace (fum, praf, zăpadă, condens etc.), transparența inițială a acestor materiale (sticla sau folia de polietilenă) se reduce cu 20-30%. Din această cauză trebuie avut în vedere faptul că amplasarea serelor sau a adăposturilor din material plastic nu trebuie făcută în zonele cu nebulozitate accentuată în perioada de toamnă și primăvară, sau a celor caracterizate prin prezența prafului industrial, din exploatările de cărbune de la suprafață sau din carierele de piatră.

În perioada de vară însă radiația solară în exces trebuie redusă prin măsuri speciale, cum sunt: acoperirea geamurilor de pe acoperișul serelor-solar cu un strat fin de praf de cretă (cretizarea) sau umbrirea serelor-solar și a adăposturilor din plastic cu ecrane speciale confecționate din diverse materiale (vezi subcapitolul 4.3.2 privind instalațiile utilizate în legumicultură).

Umiditatea relativă a aerului în sere-solar și solarii înregistrează valori mai ridicate decât în serele acoperite cu sticlă. Formarea condensului are loc în cazul materialelor suple (policlorură de vinil și polietilenă), pe suprafața interioară a peliculelor care acoperă solariile.

În cursul zilei, umiditatea relativă a aerului urmează cursul temperaturii exterioare și interioare, astfel că noaptea și în orele de dimineață este ridicată, iar în orele de la amiază scăzută.

Variația umidității absolute și relative din aerul solariilor și serelor-solar este influențată de metoda de udare (pe brazdă, prin aspersiune sau prin picurare) și, de asemenea, de volumul diferit de aer ca efect al tipului de construcție.

Condensarea pe pelicule are aspecte pozitive dar și negative. Cele pozitive se referă la menținerea unei umidități ridicate a aerului în timpul perioadei de vegetație și influențează în cazul unei condensații puternice chiar și umiditatea solului. Cele negative, apar în zilele senine cu temperaturi ridicate de 25-45 °C în exterior, când menținerea condensului pe peliculă produce arsuri pe plante, ca urmare a căderii picăturilor pe frunze. În perioadele cu temperaturi mai scăzute, căderea picăturilor de apă pe plante favorizează apariția bolilor criptogamice la culturile de tomate, vinete și ardei.

Dirijarea umidității relative a aerului în sere-solar și solarii se realizează prin:

- aerisiri care se efectuează zilnic, chiar și în perioadele cu nebulozitate;

- evitarea udărilor prin aspersiune (mai ales atunci când în exterior temperaturile sunt scăzute şi nu permit efectuarea aerisirilor);
- practicarea în asemenea situaţii, în mod obligatoriu, a udărilor prin picurare sau pe brazdă.

Reglarea umidităţii relative în interiorul solariilor şi a serelor-solar, prin aerisire şi aplicarea corectă a tratamentelor fitosanitare, constituie premise sigure de înlăturare a pericolului de îmbolnăvire a plantelor.

Umiditatea solului se asigură prin udarea culturilor. Numărul de udări este determinat de producţiile mari ce se obţin, de lungimea duratei de vegetaţie şi condiţiile de microclimat, variind de la 3 la 12-14.

La începutul vegetaţiei, când consumul de apă este redus, udările se fac la intervale de timp mai mari şi cu cantităţi mai mici de apă (200-300 m^3/ha). Pe măsura creşterii şi dezvoltării plantelor, precum şi a intensificării procesului de evaporare a apei, datorită temperaturilor ridicate, udarea se efectuează la intervale mai mici de timp şi cu norme mai mari de apă (300-400 m^3/ha).

Asigurarea la nivel optim a umidităţii din sol, reducerea cantităţii de apă la fiecare udare şi a umidităţii relative a aerului se pot face folosind instalaţia de udare prin picurare. Pe lângă reducerea cantităţii de apă, udarea prin picurare înlătură pericolul băltirii acesteia şi diminuează cheltuielile de producţie.

Aerul şi gazele

Asigurarea compoziţiei normale a aerului în adăposturile acoperite cu mase plastice şi în serele-solar trebuie făcută, în mod permanent şi cu atenţie sporită, prin lucrări de aerisire.

Necesitatea oxigenului atât pentru partea aeriană, cât şi pentru sistemul radicular justifică aplicarea în mod sistematic a lucrărilor de aerisire şi de afânare a solului.

Cantităţi importante de CO_2 sunt puse la dispoziţia plantelor prin fertilizările repetate cu îngrăşăminte organice, care, pe lângă conţinutul de elemente minerale, asigură şi cantităţi importante de dioxid de carbon.

Lucrările generale de întreţinere a culturilor sunt asemănătoare celor aplicate culturilor de legume din câmp şi prezintă următoarele particularităţi:

Completarea golurilor. La 3-4 zile de la plantare se verifică starea de prindere a plantelor şi se completează eventualele goluri care au apărut. Lucrarea se face cu răsad din acelaşi soi şi de calitate, din rezerva de răsaduri produsă în acest scop. După completarea golurilor se face udarea individuală a plantelor, folosind 1-1,5 l apă la fiecare plantă.

Afânarea solului se face prin praşile mecanice între rânduri, completate cu praşile manuale pe rând. Praşilele mecanice se execută diferenţiat în funcţie de tipul construcţiei, cultura şi tehnologia aplicată. În cazul culturilor palisate, mecanizarea lucrărilor solului se face cu ajutorul motofrezei sau motocultorului de mică capacitate în agregat cu freza, care datorită lăţimii reduse se poate deplasa printre rândurile de plante, mobilizând solul până la adâncimea de 10-12 cm. În cazul culturilor nepalisate (ardei, varză, pătlăgele vinete) din solariile tunel de 5,4 m lăţime, prăşitul mecanizat se efectuează cu cultivatorul legumicol CL-4,5 M în agregat cu tractorul V-445 sau L-445. În acest caz, concomitent cu prăşitul se poate face şi refacerea rigolelor de udare, administrarea îngrăşămintelor chimice, erbicidarea şi combaterea bolilor şi dăunătorilor. În serele-solar se foloseşte cultivatorul cu secţii rabatabile şi lăţimea de lucru de 4,5 m (Marinescu A., 1986).

Combaterea buruienilor prin metode preventive generale, agrotehnice, biologice şi chimice (vezi capitolul 5);

Erbicidarea în perioada de vegetaţie se execută, de regulă, la 25-40 zile de la plantare, când buruienile se află în faza de 3-6 frunze (dicotiledonate) sau 5-6 cm înălţime (monocotiledonate), folosind erbicide specifice (vezi subcapitolul 4.6.3).

Soluţia de erbicid se aplică cu MPSP 300 în agregat cu L-445 pentru culturile nepalisate şi cu MSPU 900 în agregat cu L-445 la culturile palisate. În solariile cu suprafeţe mici se folosesc pompe manuale de stropit de tip Vermorel.

Fertilizarea fazială ţine cont de corelarea datelor de analiză chimică a solului şi plantei, cu ritmul de absorbţie al elementelor nutritive şi factorii temperatură şi lumină (Davidescu Velicica şi Davidescu D., 1975).

Stabilirea dozelor se face astfel încât să corespundă consumului de N, K, Mg, P al plantelor fără să se creeze rezerve în sol, ţinându-se seama şi de cantităţile care se mobilizează din îngrăşămintele organice aplicate. In general, dozele ce se aplică la culturile din spaţiile protejate sunt de 5-10 ori mai mari pentru unele elemente faţă de culturile similare din câmp. Detalii privind fertilizarea fazială sunt date în tabelul 6.1.4.

Aplicarea îngrăşămintelor nu se poate face decât fracţionat pentru a nu provoca fenomene de toxicitate. În general, prima fertilizare se aplică la 30-40 zile de la înfiinţarea culturii, cu azotat de amoniu 200-250 kg/ha, în funcţie de nivelul de producţie. Fertilizarea următoare se face cu Complex III 200-300 kg/ha, în perioada fructificării plantelor.

Tabelul 6.1.4

Doze orientative de îngrăşăminte pentru aplicări în timpul vegetaţiei la legume cultivate în solarii, pe soluri cu textură medie şi stare de asigurare mijlocie cu elemente nutritive – kg/ha (după Davidescu Velicica şi Davidescu D., 1975)

Cultura	Epoca de aplicare	Azotat de amoniu	Sulfat de potasiu	Sulfat de magneziu	Complex III 13:20:13
Tomate*	2-3 săptămâni după plantare	150	-	-	-
	legarea inflorescenţelor 1-2	100	-	-	200
	legarea inflorescenţelor 3-4	200	200	50	-
Castraveţi*	în timpul recoltării, din 2 în 2 săptămâni	100	75	40	-
Ardei*	2-3 săptămâni după plantare	150	-	-	-
	prima înflorire în masă	200	-	40	100
	prima recoltare mare	250	100	40	-
Vinete	după 4 săptămâni de la plantare	80	100	40	-
	după 7 săptămâni	-	-	-	150
	după 10 săptămâni	100	150	40	-
Varză, conopidă, gulioare	după 2-3 săptămâni de la plantare	150	100	-	-
	la formarea căpăţânii	-	-		300-400
Salată*	la formarea căpăţânii	150	-	-	-
Andive	la plantare	150	-	-	-
Pepeni galbeni*	la creşterea fructelor, din 2 în 2 săptămâni	100	150	50	-
Pătrunjel	la începutul formării rădăcinii	150	150	-	-
Revent	din 4 în 4 săptămâni	100	-	-	-
Cicoare	după 6 săptămâni	50	150	-	-

* Se pot aplica extraradicular 2-6 fertilizări în timpul vegetaţiei, cu îngrăşăminte foliare de tip F, în concentraţie de 0,3%.

Îngrăşămintele folosite pentru fertilizarea fazială se aplică radicular şi extraradicular. Radicular, se aplică în general îngrăşămintele solide care se administrează manual, printre rândurile de plante (castraveţi) sau în apropierea acestora (la alte culturi), după care se încorporează în sol printr-o praşilă manuală sau mecanică sau odată cu apa de irigat.

Pentru fertilizarea fazială extraradiculară se folosesc îngrăşăminte chimice complexe menţionate în tabelul 4.6.2.2, reducându-se astfel cantitatea de fertilizanţi de 5-6 ori. Foarte bune rezultate s-au obţinut la speciile legumicole solanacee şi cucurbitacee prin aplicarea a cel puţin două tratamente cu produsul fertilo-stimulator Cropmax (Dinu Maria şi colab., 1999; Chilom Pelaghia şi colab., 2000).

Irigarea culturilor se face diferenţiat în funcţie de cerinţele speciei cultivate, de tipul de sol, de anotimp şi de faza de vegetaţie.

Metodele de irigare practicate sunt: pe brazdă, prin picurare, cu furtunul şi, mai rar, prin aspersiune.

Prima udare se aplică, de preferat local, imediat după înfiinţarea culturilor, iar următoarele, la intervale de 12-15 zile, utilizându-se la început norme mai mici de apă, iar pe măsură ce plantele cresc şi solul se încălzeşte mărind normele.

În perioada rece (februarie-martie), umectarea solului trebuie asigurată până la 30 cm adâncime, iar începând din aprilie până la 40 cm.

Normele de udare în cazul utilizării instalaţiei de aspersie (în serele solar) vor fi de 150-200 m^3/ha pe solurile uşoare şi de până la 300 m^3/ha pe solurile grele sau foarte bogate în materie organică.

Intervalul între udări se corelează cu evapotranspiraţia. În perioada rece a anului, acest interval poate fi de 15-20 zile, iar vara în perioade cu insolaţie puternică, sunt necesare udări la interval de două zile pe soluri nisipoase şi la 3-4 zile pe soluri medii sau grele. Pentru a se evita dezechilibrul hidric, se recomandă ca în zilele cu insolaţie puternică, să se aplice suplimentar, udări de scurtă durată („sprituiri"), o dată sau de două ori pe zi, pentru umidificarea aerului din solarii.

Prevenirea şi combaterea bolilor şi dăunătorilor este o lucrare de importanţă deosebită pentru culturile din solarii, datorită condiţiilor specifice care favorizează apariţia şi atacul de boli şi dăunători specifici, iar pagubele produse pot fi mult mai mari decât în culturile din câmp.

În cazul bolilor se fac tratamente preventive (folosind produse de contact) şi curative (utilizând produse sistemice). Împotriva dăunătorilor se efectuează numai tratamente curative.

Tratamentele încep la 6-10 zile după plantare şi se repetă din 10 în 10 zile, folosindu-se alternativ 2-3 produse, pentru a nu favoriza apariţia formelor rezistente. Pentru combaterea simultană a unor agenţi patogeni şi dăunători se folosesc soluţii de insectofungicide, ţinându-se cont de compatibilitatea acestora.

Alegerea produselor în prima parte a perioadei de vegetaţie se face ţinând cont de eficacitate, iar în perioada recoltării în funcţie de remanenţă şi toxicitate.

Pe lângă măsurile preventive care limitează extinderea atacului agenţilor patogeni, se fac tratamente, la interval de 7-10 zile, pentru combaterea separată sau simultană a acestora, utilizând fungicidele recomandate în CODEX (vezi tabelele 4.6.4.7 şi 4.6.4.8).

Mulcirea solului se practică mult mai frecvent decât în câmp. Lucrarea se efectuează atât pe intervalele dintre rândurile de plante, cât şi pe

cele dintre plante pe rând, cu diverse materiale pentru împiedicarea formării crustei, menținerea umidității și apariția buruienilor (vezi subcapitolul 5.5 al lucrării).

Lucrările de întreținere speciale sunt în majoritate aceleași care se aplică și la culturile legumicole din sere și se referă la:

- *susținerea plantelor* care în solarii se face pe spalier special instalat, sau pe sârmele solarului care servesc la întinderea foliei acoperitoare. Pentru tomatele cultivate în ciclul scurt (cârnit la 3-4 inflorescențe), se pot folosi spalieri joși, ca la culturile timpurii din câmp.

Plantele se palisează cu ajutorul sforii care se leagă sub prima frunză de la baza plantei și de spalier cu un nod culisant. Numărul sforilor de susținere este în funcție de numărul de tulpini sau ramificații (câte una pentru fiecare plantă la tomate, castraveți, pepeni; 3-4 pentru pătlăgele vinete și ardei gras -soiuri specializate pentru sere);

- *copilitul* este o lucrare specifică culturii de tomate, dar se practică și la ardei și vinete și constă în înlăturarea totală sau parțială a lăstarilor (copililor) de la subsuoara frunzelor.

Lucrarea se face săptămânal, când copilii au lungimea de 4-5 cm, prin rupere cu mâna, odată cu răsucirea sforii în jurul plantelor. Pentru a preveni transmiterea bolilor, în special a virozelor și cancerului bacterian de la o plantă la alta se evită folosirea uneltelor de tăiat (foarfeci, cuțite, bricege).

La tomate această lucrare se execută la interval de 6-8 zile, când lungimea copililor nu depășește 5 cm, îndepărtându-se toți copilii de pe plantă (copilit radical), în toate formele de cultură în solarii. La hibrizii noi apăruți cu creștere vegetativă foarte accentuată, conducerea în vegetație se poate face și pe două tulpini (tulpina principală și un copil prefloral).

La ardei și pătlăgele vinete, plantele sunt conduse cu 3-4 ramificații de rod (copilit parțial), restul copililor îndepărtându-se când aceștia au lungimea mai mică de 5-6 cm. Se îndepărtează copilii care cresc spre interiorul tufei, plantele luând formă de vas (ca și în cazul culturilor din sere);

- *cârnitul* se aplică diferențiat în funcție de specia cultivată.

La cultura tomatelor în ciclul scurt, cârnitul se face după 3-4 inflorescențe, iar în ciclul prelungit, după 6-8 inflorescențe (cu 60-70 zile înaintea desființării culturii), lăsând două frunze deasupra ultimei inflorescențe.

La ardei și pătlăgele vinete, cârnitul se face cu 30-40 zile înainte de desființarea culturii, prin înlăturarea vârfurilor de creștere a celor 3-4 brațe de rod.

La castraveți (soiuri obișnuite), în momentul plantării, se înlătură vârful de creștere al tulpinii principale după 3-4 frunze;

- *ciupitul* este o lucrare specifică pentru castraveți, în scopul dirijării fructificării pe ramificațiile de ordin superior, dar în spații protejate se aplică și la pepeni, ardei și vinete. Constă în limitarea creșterii lăstarilor după 5-7 frunze (2-3 fructe legate) în cazul castraveților, sau după 1-2 fructe la ardei, vinete și pepeni galbeni;

- *defoliatul* este o lucrare care se execută după circa o lună de la plantare, în mod treptat, înlăturând frunzele îmbătrânite și bolnave de la bază, către partea superioară a plantelor, până sub prima inflorescență în curs de recoltare (la tomate). În faza finală se păstrează pe plantă, în partea superioară a acesteia, 80-100 cm foliaj (la tomate ciclul prelungit);

- *asigurarea legării fructelor* prin executarea polenizării suplimentare și mai rar, prin stimularea chimică a florilor din inflorescențe. Se efectuează mai ales la tomate, în condiții de nebulozitate puternică, la nivelul primelor 2-3 inflorescențe, după metodologia aplicată la culturile din sere (vezi capitolul 8). Polenizarea se realizează prin lovirea sârmelor de susținere zilnic între orele 10 și 14, prin vibrarea inflorescențelor cu vibratorul electromagnetic, de două ori pe săptămână între aceleași ore și prin aspersări scurte (șprițuri de 1-2 minute) pentru umidificarea aerului;

- *efectuarea tratamentelor cu substanțe biostimulatoare* se face cu scopul sporirii producției (timpurii și totale) și a calității acesteia la culturile din solarii și sere-solar, aplicându-se în condiții nefavorabile de mediu: nopți reci; zile scurte și nebulozitatea ridicată; diferențe mari de temperatură. Se folosesc substanțele menționate în subcapitolul 4.6.5;

- *îndepărtarea de butoni florali și fructe* este o lucrare aplicată la ardei și castraveți. Ruperea primilor butoni florali și a primelor fructe formate se face în scopul de a nu stânjeni creșterea vegetativă a plantelor. De asemenea, la ardei, vinete și castraveți, în timpul vegetației, fructele necorespunzătoare sub aspect calitativ se înlătură, pentru a evita un consum inutil de hrană.

6.2. CULTIVAREA PLANTELOR LEGUMICOLE ÎN ADĂPOSTURI JOASE

Acest sistem de cultură care se practică la tomate, ardei, vinete, castraveți, salată, varză timpurie, cartofi timpurii etc., în vederea obținerii de producții mai timpurii cu 10-12 zile față de aceeași cultură efectuată în câmp neprotejat.

Tehnologia generală de cultură are secvențe foarte asemănătoare celor din câmp neprotejat, deosebirea constând în epoca de înființare a culturi-

lor şi de producere a răsadurilor, care este în medie cu 10 – 15 zile mai devreme (tabelul 6.1.2).

Pregătirea terenului, producerea răsadurilor şi înfiinţarea culturilor sunt asemănătoare celor din câmp.

Dacă plantările se execută mecanizat, tunelele se instalează imediat după efectuarea acestei lucrări, iar dacă se realizează manual, tunelele se pot instala cu 5-6 zile mai devreme, pentru a se încălzi solul.

Lucrările de îngrijire sunt asemănătoare culturilor din câmp, o atenţie deosebită acordându-se aerisirii tunelelor.

La începutul vegetaţiei, aerisirea se efectuează pe la capetele tunelelor, apoi prin ridicarea foliei de pe latura opusă direcţiei de bătaie a vântului.

Lucrarea, fiind destul de costisitoare, cercetările şi practica au evidenţiat posibilitatea folosirii foliilor perforate, cu orificii de 12 mm diametru, pe întreaga suprafaţă, distanţate la 10 x 10 cm sau cu orificii de 16 mm diametru, dispuse la coamă, pe treimea superioară a tunelului (Radu Gr., 1973).

Atunci când condiţiile naturale de vegetaţie devin favorabile pentru plantele protejate, tunelele se pot desfiinţa şi dacă este cazul se pot instala peste alte culturi mai sensibile şi mai pretenţioase.

În cazul înfiinţării culturilor pe teren modelat, tunelele se instalează peste brazdele de udare (fig. 6.1.1 - a), iar pe teren nemodelat, peste benzile de rânduri (fig. 6.1.1 - b), plantările efectuându-se corespunzător schemelor necesitate de fiecare specie.

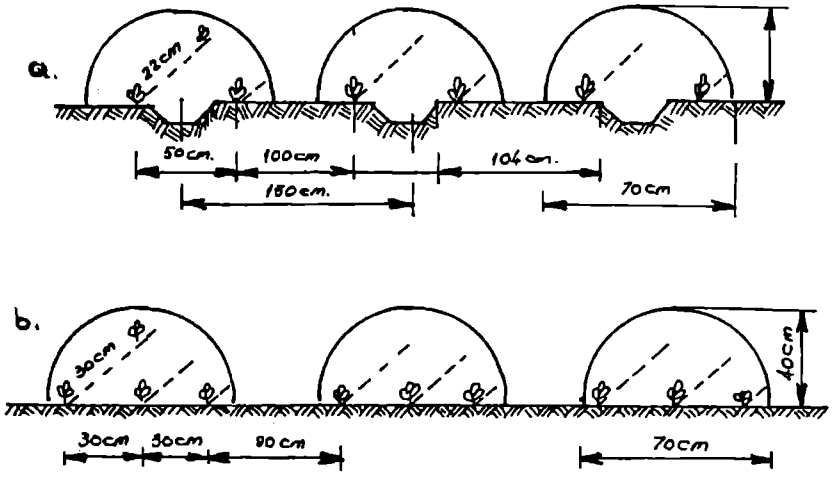


Fig.6.1.1 - Schema de înfiinţare a culturii de varză în tunele joase:
a – pe teren modelat; b – pe teren nemodelat

În mod asemănător se procedează şi în cazul adăposturilor individuale (clopot sau trepied) folosite pentru protejarea culturilor de cucurbitacee.

Capitolul 7

TEHNOLOGIA GENERALĂ A CULTIVĂRII PLANTELOR LEGUMICOLE ÎN RĂSADNIȚE

PELAGHIA CHILOM

Dată fiind necesitatea reducerii consumurilor energetice din surse convenționale, răsadnițele cu încălzire biologică sunt din ce în ce mai reconsiderate în vederea producerii răsadurilor destinate culturilor legumicole timpurii și de vară din câmp, culturilor din solarii și adăposturi joase și culturilor din răsadnițe.

Pentru sistemul gospodăresc cultura plantelor legumicole în răsadnițe este mai extinsă datorită posibilităților mai ușoare de procurare a materialului biologic termogen (biocombustibil), asigurat prin resursele locale, din gunoiul de grajd existent în gospodării și îmbunătățit și sporit ca volum prin adaosuri de alte materiale: paie de cereale, tulpini grosiere de porumb, tulpini de fân, frunze etc.

Materialul organic (gunoi de grajd) necesar pentru asigurarea sursei de căldură neconvențională, la răsadnițele folosite pentru producerea de răsaduri, cât și pentru efectuarea de culturi, aduce un aport substanțial în reducerea cheltuielilor de producție, deoarece se poate obține cu posibilități locale. De asemenea, după utilizarea lui ca material biologic termogen, poate fi folosit pentru obținere de mraniță necesară în amestecurile de pământuri nutritive, prin continuarea fermentării în platforme, cel puțin 6 luni. Poate fi utilizat, de asemenea, la fertilizarea organică a culturilor legumicole, unde gunoiul bine descompus este indicat a fi folosit.

În mod normal se pot folosi pentru culturi, răsadnițele special amenajate în acest scop sau răsadnițele în care s-au produs răsaduri, după eliberarea lor de acestea prin plantare la loc definitiv.

Răsadnițele clasice utilizate în legumicultură au fost prezentate, sub diferitele lor aspecte în cadrul subcapitolului 4.3.2.

Tehnologii de cultură

În diferite tipuri de răsadnițe, amenajate corespunzător, se înființează culturi legumicole, astfel:

- prin răsad: tomatele, ardeiul gras și iute, pătlăgelele vinete, castravcții, pepenii galbeni, dovleceii, varza, gulioarcle, conopida, salata etc;

- prin semănat direct: morcovul, mărarul, pătrunjelul pentru frunze, ridichile de lună, spanacul;
- prin plantarea de părți vegetative: usturoiul de stufat (bulbili) și ceapa de stufat (arpagic cu dimensiuni mai mari de 2 cm în diametru sau bulbi de ceapă de dimensiuni reduse), pătrunjelul pentru frunze (rădăcini îngroșate);
- prin forțarea rădăcinilor de cicoare pentru obținerea andivelor;
- prin însămânțarea miceliului pentru obținerea ciupercilor comestibile.

În răsadnițe se pot practica culturi pure, în succesiune, și asociate, pentru folosirea cât mai intensivă a acestora (vezi subcapitolul 4.4.2).

Etapele tehnologice ale cultivării plantelor legumicole în răsadnițe sunt următoarele:

- amenajarea răsadnițelor cu încălzire biologică;
- producerea răsadului și pregătirea materialului de înființare a culturilor;
- înființarea culturilor;
- lucrări de întreținere;
- recoltarea.

Amenajarea răsadnițelor cu încălzire biologică, în vederea efectuării de culturi legumicole, necesită unele lucrări care în linii generale sunt asemănătoare amenajării lor pentru producerea răsadurilor, dar cu unele particularități:

Alegerea și amenajarea suprafețelor

Terenul destinat amplasării răsadnițelor trebuie să fie: bine adăpostit, neted și cu o ușoară pantă, permeabil, cu apă freatică la adâncime mare, cu expoziție sudică și foarte bine însorit etc. Dacă suprafețele sunt amplasate în afara curților populației, în câmp deschis, suprafața se împrejmuiește cu garduri de protecție înalte de 2-3 m, din panouri de stuf, coceni, paie etc. pentru evitarea curenților reci de aer. Suprafața se curăță de resturile vegetale, de gheață și zăpadă.

Procurarea, păstrarea și pregătirea gunoiului

Materialele organice termogene, cu ajutorul cărora se încălzesc răsadnițele biologice sunt: gunoiul de grajd (cabaline, bovine, ovine, porcine etc.) și gunoiul artificial (paiele, pleava, deșeurile de natură organică de la industria textilă, rumegușul, deșeurile organice menajere etc.).

În funcție de necesarul de material biologic termogen stabilit pentru suprafața de răsadniță considerată, procurarea și pregătirea acestuia se face diferențiat.

Pentru cantități mari, materialul organic se poate procura tot timpul anului și se păstrează în *platforme de păstrare* cu dimensiuni aproximative de 2-2,5 m lățime, 1,6-1,8 m înălțime și lungime variabilă în funcție de posibilități și necesități. Pentru a nu fermenta se micșorează valoarea unuia dintre factorii vitali necesari activității microorganismelor care influențează descompunerea materiei organice și anume: aerul, apa sau căldura prin metode ca: presare (îndesare), uscare sau înghețare.

Cu 7-10 zile înainte de a fi folosit, gunoiul se așază în *platforme de preîncălzire*, în straturi alternative de 20-25 cm, de gunoi proaspăt cu gunoi păstrat, realizând platforme mai mici, late de 2 m și înalte de 1,5-1,8 m, cu scopul declanșării procesului de fermentație. Pentru activarea acestui proces se intervine prin adaos de var nestins, pietre încinse, apă caldă sau urină de grajd. Apariția intensă a „fumigației" evidențiază uniformitatea temperaturii în platforme și indică posibilitatea folosirii gunoiului.

Pentru suprafețe mici și în situația existenței cantităților corespunzătoare de gunoi proaspăt, acesta se poate folosi ca atare.

Patul cald (patul de răsadniță sau platforma de răsadniță) reprezintă suprafața amenajată cu material biologic termogen, pe care se așază tocurile de răsadniță. Are dimensiuni variabile în funcție de necesități și sunt stabilite prin calcule. Grosimea patului cald este variabilă în funcție de momentul amplasării și specia cultivată, variind între 0,4 și 0,8 m.

În vederea amenajării patului cald, pe suprafața stabilită se așază mai întâi un strat de paie sau coceni, de cca 10 cm grosime, cu rol de izolare de pământul rece și de drenare a mustului de gunoi rezultat din platforma de răsadniță și apoi materialul biologic termogen.

Amplasarea răsadnițelor

Pe patul cald, imediat după amenajare se așază tocurile de răsadnițe. Dacă sunt mai multe, se lasă spații libere între ele de 0,5 m pentru a asigura o bună circulație, spații ce se asigură și la margini, în jurul platformei, pentru a evita influența curenților reci de aer. Pentru o cât mai bună etanșare, pe potecile dintre tocuri cât și în interiorul acestora se așază gunoi proaspăt. Imediat după efectuarea lucrărilor menționate, răsadnițele se acoperă cu rame.

După 4-5 zile de la amenajare, se ridică ramele, biocombustibilul din tocuri se tasează până ajunge la partea inferioară a acestora. Se presară apoi un strat de praf de var sau cenușă în vederea neutralizării acidității, împiedicând astfel apariția ciupercilor de bălegar.

În interiorul tocurilor se introduce amestecul de pământuri, în grosime de 15-25 cm în funcție de specia cultivată, care se nivelează. Se acoperă din

nou răsadnițele timp de 3-5 zile, până ce amestecul se încălzește și apoi se trece la înființarea culturilor. În acest scop, amestecul de pământ se mobilizează pentru a elimina excesul de gaze formate, se nivelează și se udă, asigurând umiditatea optimă în vederea înființării culturilor.

Răsadnițele de suprafață, cu încălzire biologică sunt folosite în principal pentru producerea de răsaduri, iar după eliberarea acestora pot fi utilizate pentru efectuarea de culturi, caz în care se recurge numai la asigurarea unui strat de amestec de pământuri completat până la grosimea menționată anterior. Se folosesc amestecurile de pământuri recomandate pentru producerea de răsaduri, predominând unul sau altul dintre componente în funcție de specia cultivată.

Pentru culturi de plante legumicole, se folosesc în special răsadnițe de suprafață, cu una sau două pante, dar pentru reducerea cantității de biocombustibil se pot folosi și răsadnițe semiîngropate, cu două pante.

Se mai pot folosi și alte tipuri de răsadnițe, adaptate după posibilități locale, în funcție de materialele folosite atât pentru confecționarea tocurilor cât și pentru acoperire.

Producerea răsadurilor se face după tehnologia clasică, ținând cont de tipul de răsadniță și momentul înființării culturii, pe de o parte și vârsta răsadurilor, pe de altă parte (vezi subcapitolul 4.5.3).

Pentru aceeași specie, cantitățile de semințe folosite sunt apropiate de cele ale culturii similare timpurii din câmp.

Înființarea culturilor se realizează după tehnologiile clasice, pentru aceeași specie, cu unele elemente particulare (tabelele 7.1 și 7.2). Se plantează sau se seamănă manual, la distanțele stabilite pentru a asigura desimea corespunzătoare a plantelor la unitatea de suprafață (m^2).

Tabelul 7.1

Date tehnice privind înființarea culturilor legumicole în răsadnițe prin plantare de răsaduri*

Specia		Epoca de plantare	Nr. plante la m^2	Intervalul până la primele recoltări (zile)	Producții kg/m^2	Observații
1		2	3	4	5	6
Tomate		1-20 III	4	60-70	3-4	-
Ardei	gras	10-15III	7-10	60-70	100 buc.	-
	iute	1-20 III	12-20		500 buc.	-
Pătlăgele vinete		1 – 10 III	3	60-70	8-9	-
Castravcți		20 II – 15 III	2	60-80	8-10	2 plante/cuib; 2 cuiburi/m^2
Dovlecei		20 II – 15 III	2	25-30	5-7	2 plante/cuib; 2 cuiburi/m^2

Tabelul 7.1 (continuare)

1	2	3	4	5	6
Pepeni galbeni	25 II – 10 III	2/ramă	50-70	5-15	2 plante/cuib; 2 cuiburi / ramă
Conopidă	10 – 20 II	8	50-60	6-8	-
Gulioare	1 – 10 II	16-25	30-40	2,5-3	-
Varză timpurie	15 – 20 II	6-8	50-60	3-4	-
Salată	IX – III	20-25	Din III	1,8-3,0	-

* Datele tehnice sunt specifice culturilor din răsadnițe special amenajate. În cazul culturilor din succesiune, după producerea răsadurilor, unele elemente tehnologice specifice se adaptează tipului de cultură.

Tabelul 7.2

Date tehnice privind înființarea culturilor legumicole în răsadnițe prin plantare de organe vegetative sau prin semănat direct

Specia legumicolă	Epoca de înființare a culturii	Cantitatea de material pentru plantat/semănat ($/m^2$)	Recoltarea	Producția (kg/m^2)
Înființate prin plantare de organe vegetative				
Ceapă verde	1 – 15 XI I - III	10 - 12 kg	1 – 15 I II – V	8 - 10
Usturoi verde	1 – 15 XI I - III	150 – 200 g	1 – 15 I II – V	5 – 7
Pătrunjel verde din rădăcini	X – XI	4 - 7 kg	XII – IV	1 – 1,5
Înființate prin semănat direct				
Mărar	eşalonat	5 - 10 g	după 60-70 zile	1,3 – 2,5
Morcov	1 – 10 XII 1 – 10 I 1 – 10 II	2,5 – 3 g	25 III – 5 IV 15 – 25 IV 10 – 15 V	5 - 6
Pătrunjel verde	1 – 10 VIII	2 g	15 – 20 X	1 - 1,5
Ridichi de lună	I II III	4 - 6 g	III – IV IV	5 - 6
Spanac	VIII – IX X XI – I II - III	20 – 30 g	X – XI XII I – II IV - V	2 – 4

Semănatul se poate efectua şi cu unele utilaje speciale, de dimensiuni reduse, dar acționate manual.

Datele tehnice complete specifice culturilor înființate în răsadnițe sunt prezentate în partea specială a cursului. Aici, ele reprezintă elemente orientative, putând fi adaptate condițiilor concrete.

Dirijarea factorilor de vegetație

Temperatura în răsadnițe se asigură prin însăși grosimea patului cald și prin măsuri de împiedicare a pierderilor de căldură din interior.

Dacă condițiile exterioare sunt prea vitrege, atunci se umplu potecile dintre tocurile de răsadnițe cu gunoi proaspăt, noaptea se acoperă suplimentar răsadnițele cu folie, rogojini sau coceni, iar ziua prin protecție dublă cu material transparent (folie). Excesul de temperatură se elimină prin aerisiri.

Aerisirea este lucrarea de asigurare și reglare a regimului de gaze, care în răsadnițe pot depăși anumite limite, ele provenind din descompunerea materialului termogen, depinzând mult de compoziția acestuia, precum și din activitatea microbiană din sol și procesele din plante. În același timp se utilizează și pentru reglarea regimului de umiditate și temperatură.

Lumina trebuie păstrată la nivelul optim posibil, în funcție de condițiile naturale. În acest sens, materialele de acoperire trebuie să fie curate, cele suplimentare folosite pentru menținerea temperaturii trebuie îndepărtate la timp, iar geamurile sau folia curățate.

Îmbunătățirea regimului de lumină se asigură și prin aplicarea corectă și la timp a lucrărilor de întreținere a plantelor.

Atunci când condițiile exterioare devin favorabile cerințelor speciilor cultivate, răsadnițele nu se mai acoperă. Acest aspect se realizează treptat, pentru obișnuirea plantelor cu aceste condiții.

Umiditatea din răsadnițe trebuie dirijată cu atenție, deoarece spațiul fiind limitat, o umiditate în exces, mai ales atmosferică, favorizează apariția și atacurile bolilor.

În general, în răsadnițe se udă mai rar deoarece prin fermentarea materialelor organice din patul cald se degajă aburi ce se condensează în stratul nutritiv, iar prin diferențele mari de temperatură dintre interiorul și exteriorul răsadniței, apare condens pe partea interioară a materialelor de acoperire, care trebuie să fie înlăturat, intervenindu-se prin aerisiri corespunzătoare.

Răsadnițele reprezintă spațiile unde regimul de umiditate se menține și se dirijează cel mai greu.

Lucrările de întreținere sunt asemănătoare culturilor legumicole din spații protejate sau a celor din câmp.

Asigurarea desimii corespunzătoare, în special la culturile înființate prin răsad, prin completarea golurilor apărute, cu răsad reținut în acest scop. La culturile efectuate prin semănat se poate efectua răritul, pentru a asigura desimea la unitatea de suprafață.

Afânarea substratului de cultură se face în scopul aerisirii acestuia și distrugerii buruienilor. Lucrarea se execută manual, cu unelte Wolf sau cu

săpăligi și greble. Se execută superficial pentru a nu fi deranjate rădăcinile plantelor. Odată cu afânarea solului se poate face și o ușoară mușuroire, atât la baza cât și din loc în loc pe lungimea vrejurilor la cucurbitacee, dar se mai poate executa la tomate, pentru stimularea emiterii de rădăcini adventive și la morcov, pentru a împiedica înverzirea coletului.

Plivitul buruienilor completează lucrarea de afânare. Se face manual, în special pentru buruienile apărute aproape de baza plantelor legumicole prăsitoare, pe rând la speciile semănate des (morcov, spanac), sau pe întreaga suprafață, la speciile semănate foarte des (ridichi de lună).

Udarea culturilor se face diferențiat, în funcție de cerințele speciilor, temperatura realizată și faza de vegetație, după principiile valabile în cazul culturilor protejate.

Se udă în general cu stropitoarea sau furtunul cu sită, la culturile semănate direct, până în momentul formării plantulelor, după care se udă cu furtunul sau stropitoarea fără sită, cu o presiune redusă pentru a nu fi deranjate plantele. În același mod se udă și culturile înființate prin răsad sau părți vegetative.

După fiecare udare răsadnițele se aerisesc pentru ca pe frunze să nu rămână picături de apă.

Fertilizarea fazială se efectuează în funcție de specii, cerințele și durata de vegetație a acestora, aplicându-se în general 2-5 fertilizări.

Se folosesc soluții de îngrășăminte chimice simple sau complexe, în concentrație de 1,0–1,5%, în cantitate de 5–6 l/m^2 sau/și îngrășăminte organice sub formă de suspensii în apă, în proporții bine stabilite (1:10 balegă proaspătă; 1:15 urină de grajd; 1:20 gunoi de pasăre etc.).

Prima fertilizare se aplică atunci când plantele au un număr apreciabil de frunze bine formate, iar următoarele la intervale stabilite în funcție de specie (la aproximativ 15–20 zile între ele).

Fertilizările se fac cu stropitoarea fără sită, printre rândurile de plante, iar dacă soluția a căzut pe frunze atunci acestea se spală prin stropire cu apă curată. Se folosesc cu bune rezultate fertilizanții foliari, aplicați extraradicular, caz în care nu mai este nevoie de spălarea frunzelor, dar se face aerisirea. Aplicarea acestora se face după principiile prezentate la subcapitolul 4.6.2 privind fertilizarea.

Mușuroirea cu substrat sau fixarea vrejurilor din loc în loc cu cârlige speciale, pentru a favoriza înrădăcinarea prin apariția de rădăcini adventive, se face cu rezultate bune la culturile de castraveți și pepeni galbeni.

Mulcirea solului se recomandă să se facă cu un strat de mraniță, turbă sau paie în grosime de 5 cm, cu scopul de a menține o umiditate mai bună

în substratul de cultură, pentru menținerea suprafeței solului curată de buruieni și a unei temperaturi corespunzătoare la nivelul sistemului radicular.

Prevenirea și combaterea bolilor și dăunătorilor – procedând după aceleași metode menționate la speciile similare din celelalte sisteme de cultură, dar acordându-se o atenție mai mare datorită condițiilor specifice din răsadnițe ce favorizează apariția acestora.

Susținerea plantelor în special la tomate, se asigură cu spalieri de sârmă fixați pe țăruși joși (fig. 7.1) de care se susțin plantele cu ajutorul sforilor. După fixarea sistemului de susținere plantele nu se mai acoperă.

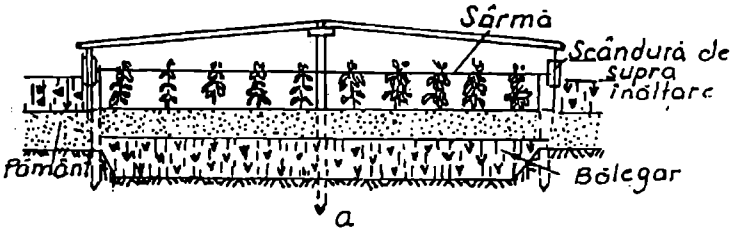


Fig. 7.1 - Susținerea plantelor de tomate în răsadnițe

Înălțarea tocurilor se asigură la speciile cu talie mai înaltă (ardei, vinete, tomate, dovlecei). Lucrarea se execută pe măsură ce plantele cresc, prin introducerea de gunoi sub tocurile răsadnițelor, creând în interior un spațiu corespunzător pentru creșterea plantelor.

Copilitul se aplică la tomate și se execută total sau parțial (lăsându-se un copil), după metodologia cunoscută.

Cârnitul plantelor de tomate se execută după 3 inflorescențe pe tulpină sau 2 inflorescențe pe tulpina principală și una pe copil. La răsadurile de castraveți și pepeni galbeni, cârnitul vârfurilor acestora se face prin ruperea după 2 frunze adevărate, în momentul plantării.

Ciupitul se aplică la castraveți și pepeni galbeni cu scopul dirijării fructificării.

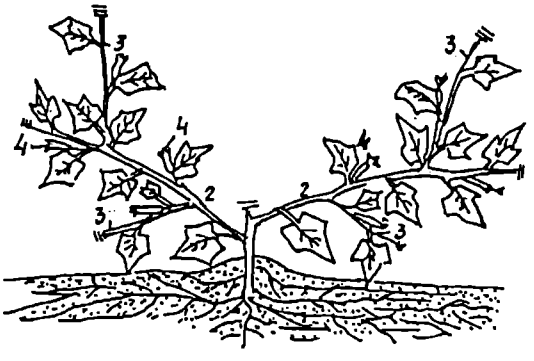


Fig. 7.2 - Dirijarea fructificării la castraveți în răsadnițe

a b

Fig. 7.3 - Dirijarea fructificării la pepenii galbeni în răsadnițe

La castraveți, cei doi lăstari formați se ciupesc după 7-8 frunze, iar cei de ordinul II se ciupesc la un fruct şi 1-2 frunze (fig. 7.2).

La pepenii galbeni lăstarii de ordinul I se ciupesc după 4-5 frunze (fig. 7.3 a), iar cei de ordinul II, după 5-6 frunze (fig. 7.3. b).

Recoltarea organelor comestibile se efectuează eşalonat, în funcție de specie, asigurând piața cu legume proaspete primăvara devreme sau toamna mai târziu, obținându-se producții bune la unitatea de suprafață (tabelele 7.1 şi 7.2).

Capitolul 8

TEHNOLOGIA GENERALĂ A CULTIVĂRII PLANTELOR LEGUMICOLE ÎN SERE

ARSENIE HORGOŞ, PELAGHIA CHILOM

Pentru eşalonarea producţiei legumicole, în scopul asigurării populaţiei cu legume proaspete pe o perioadă cât mai îndelungată de timp a anului, în ţara noastră se practică culturi în sere pe suprafeţe apreciabile.

Tehnologia clasică este stabilită pentru realizarea a două cicluri:

- Ciclul I – (iarnă-vară) - în intervalul 20 decembrie -30 iunie;
- Ciclul II (vară-iarnă) - în intervalul 10 iulie -15 decembrie.

Aceste două cicluri se practică atunci când unitatea administrativă dispune de sere cu sursă de căldură convenţională la parametrii normali, pentru perioadele reci ale anului, asigurând regimul de temperatură la nivelul impus de fiecare specie.

Pentru condiţii limitate de asigurare a căldurii se impune „decalarea ciclurilor" prin folosirea de specii şi cultivare cu un ritm de vegetaţie mai accentuat, prin dirijarea plantelor în aşa fel încât încheierea ciclului să aibă loc la momentul stabilit, sau practicarea de cicluri decalate dar prelungite.

În ultima perioadă, s-a extins folosirea pentru cultura plantelor legumicole, a serelor calde acoperite cu polietilenă. Cu excepţia perioadei de vară când serele se descoperă pentru prevenirea temperaturilor foarte ridicate, în restul anului serele acoperite cu polietilenă oferă condiţii bune de cultivare pentru majoritatea speciilor de plante legumicole. Unele specii cum sunt castraveţii, varza şi salata găsesc condiţii mai bune în privinţa umidităţii decât în serele acoperite cu sticlă.

Dezavantajele exploatării acestor sere comparativ cu a celor acoperite cu sticlă, se referă la asigurarea şi dirijarea condiţiilor de microclimat şi la mecanizarea lucrărilor de înfiinţarea culturilor care se efectuează mai greu şi, de asemenea, pierderile de căldură în lunile de iarnă sunt mai mari, fapt ce impune cultivarea în această perioadă a speciilor mai puţin pretenţioase la temperatură cum sunt spanacul, varza, salata, ridichii de lună etc.

Tehnologia generală de cultivare a legumelor în serele acoperite cu polietilenă este asemănătoare cu a celor din serele acoperite cu sticlă, deosebirile fiind cele referitoare la perioadele de plantare.

La principalele specii de plante legumicole cultivate în sere, ciclurile de cultură practicate la ora actuală şi datele tehnice specifice sunt prezentate în tabelul 8.1.

În serele acoperite cu polietilenă cultivarea legumelor mai pretenţioase la căldură (vinetele, ardeii, tomatele, castraveţii etc.) se poate face la începutul lunii februarie, cu peste două luni înaintea plantării în solariile neîncălzite.

În toate cazurile este obligatorie producerea răsadurilor, în condiţii de sere încălzite pentru ciclurile I şi de sere neîncălzite pentru ciclurile II.

Datorită costurilor mari de producţie serele trebuie utilizate cât mai raţional şi intensiv.

În acest sens, în afara speciilor de bază menţionate în tabelul 8.1, în sere se practică culturi secundare ca salată, gulioare, varză timpurie, uneori chiar spanac, ceapă şi usturoi verde etc., fie în sistem de culturi pure (anticipate), fie anticipat-asociate sau asociate(vezi subcapitolul 4.4.2).

Gradul marc de intensivitate, producţiile mari ce se obţin la unitatea de suprafaţă şi cheltuielile sporite de producţie impun necesitatea efectuării numeroaselor lucrări pregătitoare pentru înfiinţarea culturilor cât şi respectarea secvenţelor tehnologice stabilite, dar şi luarea celor mai eficiente măsuri pentru conservarea şi îmbunătăţirea proprietăţilor fizico-mecanice şi biologice ale solului.

8.1. PREGĂTIREA SERELOR ŞI A SOLULUI PENTRU ÎNFIINŢAREA CULTURILOR

Cartarea fitosanitară se materializează prin depistarea atacurilor de boli şi dăunători încă din timpul vegetaţiei ciclului de cultură anterior şi care se consemnează în „registrele de sere", luându-se măsuri speciale de dezinfecţie în momentul pregătirii solului. Absolut necesară este marcarea suprafeţelor unde s-au înregistrat atacuri de nematozi.

Evacuarea resturilor vegetale ale culturii anterioare. Lucrarea se efectuează după încheierea fiecărui ciclu de producţie. Mai întâi se stropesc plantele cu formalină 1%, în cantitate de 2000 l/ha, apoi se detaşează tulpinile dc rădăcini, prin tăierea lor la 20-25 cm de la suprafaţa solului, acestea rămânând suspendate de sfori. Se taie apoi sforile, la nivelul sârmelor, iar tulpinile sunt scoase la capetele traveelor, se încarcă în remorci căptuşite cu prelate pentru a preîntâmpina răspândirea lor şi se transportă până la platformele de depozitarc, unde, după uscare, se ard.

Tabelul 8.1

Date tehnice specifice ciclurilor de cultură în sere, pentru principalele specii legumicole

Ciclul de cultură	Specia	Intervalul ptr. semănat în funcţie de condiţiile de temperatură	Vârsta răsadului (zile)	Durata ciclului		Durata ciclului (zile)	Consum energetic Gcal./ha	Producţia (t/ha)
				Plantat	Defrişat			
Ciclul I iarnă-vară sere încălzite	Tomate	28.IX-14.X	75-80	5-10.I.	10-20.VI	155-161	2800-3000	80-120
	Ardei	15.IX-13.X	80-90	10.XII-20.I.	10-15.VII	176-212	3000-3400	45-55
	Vinete	1-10.XI	90-100	20-30.I.	15-20.VII	170-180	3000-3400	45-50
	Castraveţi *	22.X-26.XI	45-50	15.XII-15.I.	10-20.VI	156-177	3500-3900	180-200
Ciclul I primăvară-vară sere încălzite	Tomate	10-20.X	75-80	5-15.II.	10-15.VII	150-155	2000-2100	80-90
	Ardei	17.X-7.XI	80-90	1-20.II.	10-15.VII	145-160	2300-2700	40-50
	Castraveţi *;**	20-28.XII	40-45	5-10.II.	20-30.VI	135-140	2500-3000	140-160* 120-140**
	Pepeni galbeni	20-28.XII	40-45	5-15.II.	20-30.VI	130-140	2500-3000	50-60
Ciclul I primăvară-vară sere semiîncălzite	Fasole păstăi	5-10.I	20-25	1-10.II.	20-30.V.	80-90	-	25-30
	Tomate	7.XII-6.I	70-75	1-20.III.	31.VIII	164-184	1200-1380	60-70
	Ardei	10-20.XI	80-90	1.II-5.III.	15-30.X	240-258	2100-2700	60-70
	Castraveţi *;**	15-31.I	40-45	1-15.III.	10-20.VII	127-131	1200-1500	100-120* 80-100**
	Pepeni galbeni	10-20.I	40-45	25.II-15.III.	20-30.VII	130	1200-1500	40-60
Ciclul I intermediar primăvară-vară sau toamnă sere neîncălzite	Tomate	25.I-10.II	65-70	15-20.IV.	30.IX	164-169	-	50-60
	Ardei	1-10.II	70-75	20-25.IV	1-10.X	160-170	-	45-50
	Vinete	1-10.II	70-75	20-25.IV	1-10.X	160-170	-	50-60
	Castraveţi ***	25.II-10.III	30-35	10-20.IV	25-30.VII	100-120	-	40-60
	Pepeni galbeni	20-25.III	25-35	15-25.IV	30.VII	100-120	-	60-70
Ciclul II vară - iarnă sere încălzite	Fasole păstăi	25-30.III	20-25	20-25.IV	25-30.VI	60-70	-	15-20
	Tomate	10-25.V	35-40	10-25.VII	30.XI	128-143	1800-2050	50-60
	Ardei	16-21.IV	55-60	25.VI-10.VII	20-30.XI	143-148	2000-3000	25-30
Ciclul II vară - toamnă sere neîncălzite	Castraveţi *	27.VI-8.VII	25-30	25.VII-5.VIII	15-20.XI	100-110	-	60-80
	Castraveţi ***	28.V-20.VI	20-25	25.VI-15.VII	1-15.X	90-95	-	30-40
	Fasole păstăi	20-25.VII	10-15	1-10.VIII	1-15.X	60-75	-	10-15

* *Castraveţi cu fructe lungi;* ** *Castraveţi cu fructe semilungi;* *** *Castraveţi cu fructe mici, tip cornichon*

Rădăcinile plantelor se scot separat prin smulgere, urmărindu-se fiecare în parte, iar acolo unde se constată atacuri de nematozi, se înregistrează, întocmindu-se o hartă a traveei. Plantele bolnave sunt puse în saci de polietilenă şi transportate la crematorii, unde se ard.

Zonele afectate se dezinfectează puternic, folosindu-se cantităţi mai mari de insecto-fungicide şi mai ales de nematocide.

Dacă plantele sunt sănătoase, vrejurile se pot toca cu maşini speciale şi se încorporează imediat în sol. În această situaţie solul se dezinfectează termic.

Fertilizarea de bază se realizează înaintea fiecărui ciclu de cultură, cu îngrăşăminte chimice, iar cu îngrăşăminte organice, de preferat înaintea ciclului II când solul se dezinfectează termic. Cantităţile sunt diferite în funcţie de gradul de aprovizionare al solului cu elemente nutritive, specie, hibrid, durata de vegetaţie şi potenţialul productiv (tabelul 8.1.1) şi se stabilesc întotdeauna pe baza rezultatelor buletinelor de analiză a solului.

Tabelul 8.1.1

Media absorbţiei de substanţe nutritive la speciile mai importante de plante legumicole cultivate în sere (după Geissler Th. şi Kelm I.)

Specia	Producţia kg/m^2	N (g/m^2)	K (g/m^2)	P (g/m^2)	Ca (g/m^2)	Mg (g/m^2)
Castraveţi	30,0	42	67	11	34	6,0
Tomate	10,0	32	52	4	38	5,0
Ardei	5,5	22	29	3	13	2,5
Gulii	4,5	13	16	2	9	1,0
Conopidă	3,5	20	26	3	13	1,5
Salată	3,0	7	10	1	2	0,7

Prin fertilizare se urmăreşte să se menţină în sol humusul la 5,6-6,2%, azotul total la 0,25-0,35 mg/100 g sol; fosforul mobil (P_2O_5) la 30-35 mg/100 g sol; potasiul mobil (K_2O) la 40-50 mg/100 g sol; p-Hul 6,0-7,2 (Stan N. şi Stan Th., 1999).

După Mănucă, 1989, gunoiul de grajd semidescompus se aplică în cantitate de 100 t/ha, iar dacă au fost efectuate culturi pe substrat biologic, 2-3 cicluri, nu mai este necesară fertilizarea organică. Chimic se fertilizează cu aproximativ 700 kg/ha îngrăşăminte cu fosfor, 500 kg/ha cu potasiu şi 200-300 kg/ha cu magneziu.

Mobilizarea solului reprezintă un ansamblu de lucrări ce au drept scop pregătirea corespunzătoare a acestuia în vederea înfiinţării culturilor şi anume:

Săparea manuală se efectuează cu cazmale, sub registrele de încălzire şi la capetele traveelor, unde nu pot lucra mijloacele mecanice.

Subsolajul este lucrarea de afânare adâncă a solului, la 40-50 cm, prin două treceri cu subsolierul SPV-50+V 445, pentru a distruge platforma luto-argiloasă ce se formează datorită mobilizărilor de bază mereu la aceeaşi adâncime şi a folosirii cantităţilor mari de îngrăşăminte organice şi chimice. Se creează posibilitatea drenării excesului de apă şi a creşterii mai viguroase a rădăcinilor plantelor, iar printr-o aerisire corespunzătoare se intensifică activitatea microorganismelor din sol.

Mobilizarea de bază a solului se face înaintea fiecărui ciclu de cultură, la adâncimea de 28-30 cm, mecanizat cu sape rotative Vicon, Falk sau MSS 1,4 în agregat cu V 445. În serele mici lucrarea se execută cu cazmaua sau cu motocultorul.

Mărunţirea solului se execută cu FPP-1,3 + V 445, la adâncimea de 15-17 cm, prin două treceri pe travee pentru a se realiza un strat nutritiv cât mai afânat în vederea plantării, cu care ocazie se nivelează solul. În serele cu suprafaţă mică se foloseşte motocultorul prevăzut cu freză, iar în zonele inaccesibile lucrarea se face manual.

Frezarea se aplică după cea de-a doua mobilizare de bază, dacă aceasta se execută, iar dacă nu, o înlocuieşte, în acest caz având şi scopul de a încorpora în sol îngrăşămintele, substanţele de dezinfecţie precum şi de aerisire a acestuia.

Lucrările care asigură pregătirea solului au un rol important în menţinerea unui raport optim între fazele solidă (25%), lichidă (42%) şi gazoasă (33%) ale acestuia.

Dezinfecţia solului şi a serei se face cu mare rigoare, în scopul preîntâmpinării transmiterii bolilor şi dăunătorilor de la un ciclu la altul, în special ţinând seama de faptul că în sere se practică, în mod curent, monocultura.

Dezinfecţia solului se efectuează chimic şi termic:

- *dezinfecţia chimică* se practică în principal la pregătirea solului pentru ciclul I de cultură, dar şi înaintea ciclului II, dacă nu s-a executat dezinfecţia termică. Se folosesc produse chimice cu acţiune specifică (tabelul 8.1.2).

În ultimul timp, în sere se foloseşte cu bune rezultate dezinfecţia cu bromură de metil (metil bromide). În acest scop solul trebuie să fie bine mărunţit, cu particule ce nu trebuie să depăşească 3-4 cm în diametru, umectat la 2/3 din capacitatea de câmp şi să aibă temperatura minimă de 8 ^{0}C la adâncimea de 10-15 cm. Întreaga suprafaţă supusă dezinfecţiei se acoperă cu folie de polietilenă, cât mai etanş, în acest sens folia se fixează la îm-

binări cu pământ, iar în jurul stâlpilor de susținere se etanșează cât mai bine cu nisip. Temperatura apei din vaporizator trebuie să fie de 90^0C, fără să scadă sub 70^0C. Debitul normal de aplicare a gazului este de 6-10 kg/minut, iar presiunea de lucru de 2-2,5 bari. Prelata se menține pe suprafața solului 3 zile, iar durata de pauză până la plantare este de cel puțin 14 zile în funcție de temperatura din sol.

Tabelul 8.1.2

Dezinfecția chimică a solului și scheletului serei

Produsul	Doza (kg,l/ha)	Timp de pauză (zile)	Acțiune	Pentru dezinfecția	Mod de administrare
Formalină (40%)	2500-5000	14	fungicidă	solului	prin aspersiune în diluții de 1:10
Dazomet 90 PP	400-500	21 zile la 15-20 °C	bactericidă fungicidă nematocidă	solului	împrăștiere + încorporare + udare prin aspersiune
Basamid G	500	10-14 zile la peste 20°C	fungicidă nematocidă	solului	
Vydate 10 G	30-60	-	insecticidă	solului	
Vydate 24 L	0,2%	7-14	insecticidă	solului	injectare + udare
Onetion	1000-1200	20 zile la 15°C 14 zile la 20 °C	insecticidă	solului	
Bromură de metil	500-800	cel puțin 14	insecticidă, fungicidă, nematocidă, erbicidă	solului	sub prelată, nu se udă, prelata se menține 3 zile
Nogos	4 (0,2%)	1-2	insecticidă	scheletului	stropiri elemente constructive
Acrex	6 (0,3%)	1-2	acaricidă	scheletului	
Dithane M-45	8 (0,4%)	1-2	fungicidă nematocidă	scheletului	

- *dezinfecția termică* constă în folosirea aburului supraîncălzit, la 135-140^0C, pentru a realiza în 5-6 ore temperatura de 80^0C la adâncimea de 30 cm în sol, sau cu aburi la 110-115^0C, când se asigură temperatura de 80^0C în 10-12 ore. Solul se lasă în pauză timp de 14 zile.

Traveele se acoperă cu prelate de polietilenă fixate pe margini și la capete cu săculeți din plastic umpluți cu nisip sau cu pământ. Sub prelate sunt introduse furtunuri, racordate la un dispozitiv ce deservește mai multe travei.

După dezinfecția termică solul se lasă în pauză timp de 10-15 zile pentru refacerea florei microbiene.

După expirarea timpului de acțiune pentru fiecare dintre metodele utilizate, solul se afânează și sera se aerisește.

„*Solarizarea*" constituie un nou procedeu, simplu și economic de dezinfecție și constă în acoperirea solului infestat, umectat în prealabil, cu o folie de material plastic transparentă, în perioada iulie-august. Creșterea considerabilă a temperaturii în aceste condiții duce la distrugerea formelor de conservare a numeroși paraziți: *Sclerotinia, Botrytis, Phytium, Rhizoctonia* etc. (Camponota P., 1986, citat de Popescu V., 1996).

Dezinfecția scheletului serelor se realizează:

- *termic* - folosindu-se arzătorul cu flacără ce se trece peste părțile metalice ale serei (conducte calorifer, stâlpi de susținere, ferme de legătură etc.), urmărindu-se distrugerea formelor de rezistență ale agenților patogeni;
- *chimic* - prin stropiri cu produse chimice cu acțiune specifică (tabelul 8.1.2).

Concomitent cu dezinfecția scheletului și a solului serei se execută și dezinfecția inventarului și uneltelor de lucru, a hainelor de protecție ce vor fi folosite în procesul de producție.

La intrările în sere, sunt amenajate dezinfectoare unde pe un strat de paie, rumeguș sau direct pe beton, se împrăștie substanțe chimice în vederea dezinfectării încălțămintei celor ce intră și ies din sere.

Modelarea solului se face diferențiat în funcție de numărul de rânduri pe travee, determinat de specie, hibrid și sistemul de cultură.

Pentru culturile la sol se folosește un agregat format dintr-un cadru metalic pe care sunt atașate 2-4 corpuri de cultivator sau rariță și organe de formare a straturilor, în agregat cu V 445, iar finisarea straturilor înălțate se execută manual cu sapa. Se pot folosi și mașini de modelat solul (MMS) adaptate lățimii de lucru a traveei.

Pentru sere cu suprafețe mici se pot realiza straturi înălțate și rigole la distanțele stabilite, folosindu-se marcatoare cu sfori, iar deschiderea rigolelor precum și perfectarea straturilor se execută cu ajutorul uneltelor manuale.

Marcarea rândurilor se realizează cu ajutorul unor sfori sau cu corpuri de cultivator, iar în cazul udării prin picurare, prin așezarea corectă a furtunurilor distribuitoare, în funcție de numărul de rânduri pe travee,

efectuându-se o irigare de aprovizionare, cu care ocazie se marchează locul de plantare.

Pregătirea serelor în vederea plantării pe substraturi organice

În cazul culturilor pe substraturi organice (baloți de paie, pale de paie, gunoi de grajd), serele se pregătesc în ansamblu, ca și pentru cultura pe sol, la care se adaugă aspectele particulare privitoare la modul de amplasare, amenajare și pregătire a variantelor utilizate (tabelul 8.1.3).

Sistemul de cultură pe *pale de paie* s-a practicat la castraveți, pepeni galbeni dar și la vinete și ardei, și s-a extins pe măsură ce disponibilul energetic s-a micșorat, iar perioadele de plantare s-au deplasat spre sfârșitul iernii și începutul primăverii (figura 8.1.1).

Cel mai extins sistem de cultură a fost cel pe *baloți de paie,* care se folosea la culturile de Cucurbitaceae (ciclul I), datorită avantajelor pe care le prezintă (asigurarea temperaturii optime la nivelul sistemului radicular, raportul corespunzător aer-apă, timpurietatea producțiilor etc.), în cele trei variante, respectiv cu baloți îngropați, semiîngropați și la suprafață. Pregătirea baloților este asemănătoare în toate cele trei variante.

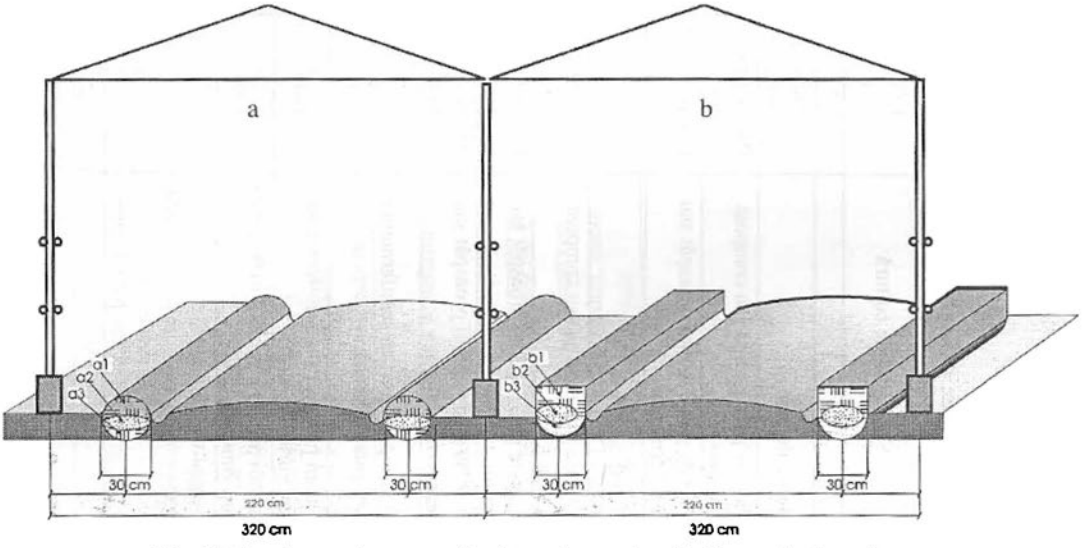


Fig. 8.1.1 - Amenajarea serelor în vederea plantării pe pale de paie:

a – varianta de acoperire a gunoiului de grajd cu pământ din seră (a_1 – strat de pământ pentru acoperit gunoiul; a_2 – gunoi de grajd; a_3 – pale de paie în strat gros pe fundul rigolei); b – varianta de acoperire a gunoiului de grajd cu pale de paie – tipul sandwich (b_1 – pale de paie în strat gros pentru acoperit gunoiul de grajd; b_2 – gunoi de grajd; b_3 – pale de paie în strat subțire pe fundul rigolei)

Tabelul 8.1.3

Variante de utilizare a diferitelor materiale organice şi modul de amenajare pentru culturi

Ciclul de cultură*	Substratul de cultură	U/M (ha)	Cantităţile necesare	Observaţii
1	2	3	4	5
CICLUL I iarnă-vară sere încălzite	Baloţi de paie	buc. tone	6000-6800 100-120	Semiîngropaţi sau la suprafaţă
	Pale de paie + turbă sau compost forestier	Baloţi (buc.) tone	1000-1200 150-200	Se deschid şanţuri unde se aranjează paiele şi turba sau compostul forestier.
	Pale de paie + gunoi proaspăt sau semifermentat	Baloţi (buc.) tone	400-500 150-200	Se deschid şanţuri unde se aranjează paiele şi gunoiul proaspăt sau semifermentat.
CICLUL I primăvară-vară sere încălzite	Baloţi de paie	buc. tone	6000-6800 100-120	Semiîngropaţi sau la suprafaţă
	Pale de paie + turbă sau compost forestier	Baloţi (buc.) tone	1000-1200 150-200	Se deschid şanţuri unde se aranjează paiele şi turba sau compostul forestier.
	Pale de paie + gunoi proaspăt sau semifermentat	Baloţi (buc.) tone	400-500 150-200	Se deschid şanţuri unde se aranjează paiele şi gunoiul proaspăt sau semifermentat.
CICLUL I primăvară-vară sere semiîncălzite	Pale de paie + gunoi proaspăt sau semifermentat	Baloţi (buc.) tone	400-500 150-200	Se deschid şanţuri unde se aranjează paiele şi gunoiul proaspăt sau semifermentat.
	Gunoi proaspăt sau semifermentat, sau gunoi de păsări	tone	200-250	Se aplică în benzi late de 60-65 cm în zona rândurilor.
		tone	150-160	Se deschid şanţuri unde se introduce gunoiul şi se fac biloane cu pământ din seră.
CICLUL I prelungit primăvară-vară-toamnă sere neîncălzite	Gunoi proaspăt sau semifermentat, sau gunoi de păsări	tone	200-250 30-40**	Se aplică în benzi late de 60-65 cm în zona rândurilor şi se încorporează în sol.
	Gunoi proaspăt sau semifermentat, sau gunoi de păsări	tone	150-160 30-40**	Se deschid şanţuri unde se introduce gunoiul şi se fac biloane cu pământ din seră.
	Se poate renunţa la gunoi dacă urmează după cultura de castraveţi ciclul I din anul precedent, cultivaţi pe baloţi sau pale de paie	-	-	-

Tabelul 8.1.3 (continuare)

1	2	3	4	5
CICLUL II vară-toamnă	Gunoi proaspăt sau semifermentat sau gunoi de păsări.	tone	200-250 30-40**	Se aplică în benzi late de 60-65 cm în zona rândurilor şi se încorporează în sol.
	Gunoi proaspăt sau semifermentat sau gunoi de păsări.	tone	150-160 30-40**	Se deschid şanţuri unde se introduce gunoiul şi se fac biloane cu pământ din seră.
	Se poate renunţa la gunoi dacă urmează după cultura de castraveţi ciclul I din anul precedent, cultivaţi pe baloţi sau pale de paie.	-	-	-
CICLUL II vară-iarnă	Gunoi proaspăt sau semifermentat sau gunoi de păsări.	tone	150-160 30-40**	Se aplică în benzi late de 60-65 cm în zona rândurilor şi se încorporează în sol. Se deschid şanţuri unde se introduce gunoiul şi se fac biloane cu pământ din seră.
	Se poate renunţa la gunoi dacă cultura urmează după castraveţi ciclul I cultivaţi pe baloţi, gunoi de păsări sau pale de paie	-	-	-

* *Se corelează cu tabelul 8. 1.*

** *Gunoi de păsări*

Cea mai utilizată în prezent este metoda *baloților semiîngropați*. Se deschid mecanizat șanțuri, adânci de 10-15 cm și late de 60 cm, pe fundul cărora se aplică un nematocid (Vydate 10 G-50-60 kg/ha). Baloții, cu dimensiuni de 90x60x40 cm, se așază cap la cap în lungul șanțului, cât mai compact, iar la capete se fixează cu țăruși. Pământul scos din șanț se așază de o parte și alta a rândurilor de baloți (figura 8.1.2).

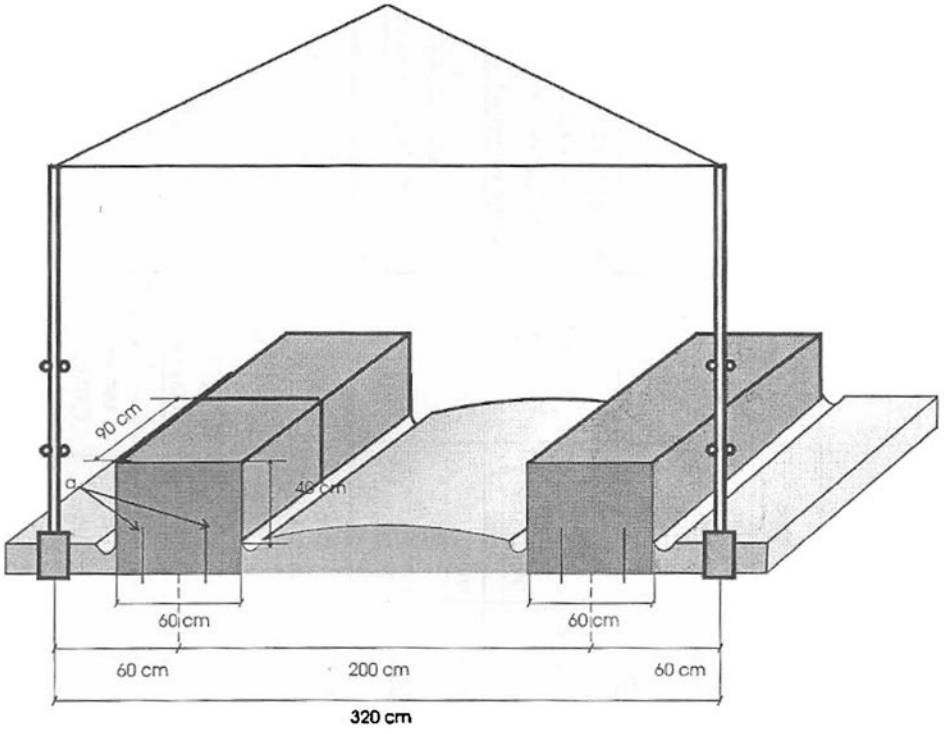


Fig. 8.1.2 - Amenajarea screlor în vederea plantării pe baloți de paie (semiîngropați) a- țăruși de fixare a baloților

În continuare baloții se udă cu apă la 20-25^{0}C folosind furtunul, în mai multe reprize pe măsura capacității de absorbție a paielor, pentru a nu se produce băltirea apei. După 24 ore se începe aplicarea îngrășămintelor chimice, astfel:

- în prima zi după așezare se udă cu apă caldă (25-30^{0}C), umectând întreaga masă a balotului;
- în zilele 2-3, în funcție de cum se asigură umectarea baloților, se aplică la suprafața lor 300 kg/ha azotat de amoniu și 300 kg/ha nitrocalcar;
- în zilele 3-4 se administrează 600 kg/ha superfosfat, 200 kg/ha sulfat de potasiu și 200 kg/ha sulfat de magneziu;

- în zilele 7-8 se aplică 300 kg/ha azotat de amoniu, 300 kg/ha nitrocalcar, 50 kg/ha sulfat feros şi 300 kg/ha complex 1.

Baloţii se udă zilnic cu mare atenţie pentru a nu se spăla îngrăşămintele.

În 4-5 zile temperatura baloţilor ajunge la 45-50^{0}C iar după 9-11 zile coboară la 30-32^{0}C. Când aceasta se stabilizează la 26-28^{0}C se face plantarea.

Baloţii se acoperă cu amestec de pământuri dezinfectate, în grosime de 10-15 cm în vederea plantării. Marcarea rândurilor, în acest caz, se face cu sfori.

8.2. ÎNFIINŢAREA CULTURILOR

Înfiinţarea culturilor legumicole în sere reprezintă o etapă tehnologică de mare importanţă, pentru obţinerea unor producţii ridicate şi constante.

Producerea răsadurilor se încadrează în tehnologia generală (vezi subcapitolul 4.5.3) şi cea specială din cadrul fiecărei specii. Datele tehnice mai importante sunt prezentate în tabelul 8.1.

În vederea plantării se face o dezinfecţie a răsadurilor cu produse insectofungicide specifice, se udă bine cu 24 ore mai devreme de momentul plantării şi se sortează prin eliminarea plantelor necorespunzătoare.

Răsadurile se pun în lădiţe care se aşază apoi în remorci prevăzute cu stelaje şi se acoperă cu prelate în vederea transportului la locul de plantare. În sera de cultură lădiţele se descarcă la capătul fiecărei travei, în număr corespunzător, după care se distribuie de-a lungul rândurilor la distanţele stabilite.

Plantarea se face manual, cu lingura de plantat, deschizându-se gropi în care se aşază răsadul cu balul de pământ, având mare grijă încât coletul să rămână mai sus cu 1-2 cm faţă de nivelul solului.

În vederea plantării, solul trebuie să fie reavăn, efectuându-se o udare de aprovizionare prin aspersiune sau prin picurare, iar după plantare răsadurile se udă cu mare grijă în funcţie de ciclul de cultură şi condiţiile climatice.

Datele tehnice privitoare la înfiinţarea culturilor pentru principalele specii de plante legumicole în sere, în cadrul ciclurilor clasice precum şi a celor decalate, determinate de posibilităţile de încălzire a serelor sunt orientative şi prezentate în tabelul 8.2.1 şi figura 8.2.1. Detalii privind aceste aspecte sunt cuprinse în partea specială a lucrării.

Tabelul 8.2.1

Scheme şi distanţe de plantare pentru principalele specii legumicole în sere

Specia.	Ciclul de cultură	Nr. rânduri pe travee	Scheme şi distanţe (cm)	Nr. plante/ha (mii)
Tomate	Ciclul I	4	(40+80+80+80+40) x 40-45 sau (35+90+70+90+35) x 40-45	28-31
		3	(40+120+120+40) x 34-40	24-31
	Ciclul II	4		
Ardei	Toate ciclurile	3	(60+100+100+60) x 40 sau (50+110+110+50) x 40	24
		4	(40+80+80+80+40) x 40-50	25
Vinete	Toate ciclurile	3	(50+110+110+50) x 40	18-24
Castraveţi	Cu fructe lungi	2	(60+200+60) x 40-50 sau (60+200+60) x 40-50	18-24
	Cu fructe semilungi	2	(60+200+60) x 40-50	16
		3	(50+110+110+50) x 40	24
	Cu fructe mici	3	(50+110+110+50) x 40	24
		2 (mai rar)	(60+200+60) x 40-50	16
Pepeni galbeni	Ciclul I	2	(60+200+60) x 40	16
Fasole verde	Ciclul I	4	(40+80+80+80+40) x 30-40 sau (40+30+180+30+40) x 25-30	31-42
	Ciclul II			31-50
Salată	Ciclul I (anticipat)	10-12	[40+5(25)+40+5(25)+40] x 20	156 – 185
	Cultură pură		[40+6(20)+40+6(20)+40] x 20	

8.3. LUCRĂRI DE ÎNTREŢINERE A CULTURILOR

Pentru asigurarea condiţiilor necesare creşterii şi dezvoltării plantelor la culturile efectuate în sere se execută o serie de lucrări de întreţinere care trebuie aplicate la timp şi corect.

Dirijarea factorilor de mediu

Reprezintă o grupă de lucrări de întreţinere specifice plantelor legumicole cultivate în sere şi au o importanţă deosebită în a asigura creşterea şi dezvoltarea normală a acestora.

Asigurarea nivelului optim al factorilor de vegetaţie se face prin măsuri directe sau indirecte menţionate în subcapitolul 3.2 al lucrării.

Lumina se poate asigura şi dirija în mai mică măsură în seră, în comparaţie cu ceilalţi factori de vegetaţie. Nivelul optim al intensităţii luminoase pentru plantele legumicole din sere este de 8000-12000 lucşi.

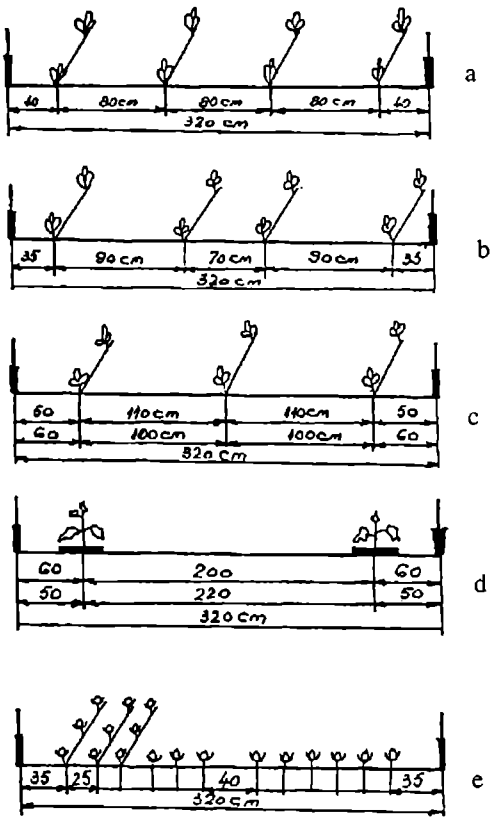


Fig. 8.2.1 - Scheme de înfiinţare a culturilor legumicole în sere:
a, b – tomate; c – ardei gras şi vinete; d – castraveţi; e – salată

Pentru culturile din sere, lumina este insuficientă în intervalul 20.X – 20.II, pe când în intervalul 20.IV – 10.IX lumina este în exces, intervenindu-se prin măsuri specifice pentru reducerea efectului de seră.

Temperatura ca factor determinant în metabolismul plantelor, se dirijează în funcţie de specie, soi, fază de vegetaţie şi ceilalţi factori de mediu.

În cadrul ciclului II, începând din luna septembrie, trebuie să fie asigurate temperaturile favorabile de noapte, pentru micşorarea amplitudinii zi-noapte, aspect foarte important în reuşita culturilor.

Dirijarea temperaturii în serele acoperite cu polietilenă, încălzite, se face în acelaşi mod ca şi în serele din sticlă.

Umiditatea trebuie corelată cu ceilalţi factori de mediu, în funcţie de specie şi faza de vegetaţie. Se asigură prin posibilităţile practice existente (cu furtunul, prin aspersiune, prin picurare), corespunzător valorilor cerute, atât în sol cât şi în atmosferă.

Excesul de umiditate se elimină odată cu lucrarea de aerisire.

Aerisirea reprezintă lucrarea prin care se dirijează regimul de gaze din spațiile de cultură și în același timp se elimină excesul de umiditate și se reglează temperatura.

Fertilizarea cu CO_2 prezintă o deosebită importanță pentru culturile din sere, influențând direct procesul de fotosinteză.

Dirijarea procesului de fotosinteză la culturile legumicole, îndeosebi în spații protejate, devine obligatorie și se constituie într-un instrument efectiv de sporire cantitativă și calitativă a producției (Voican V., 1980). Costes (1967) arată existența unei relații directe de proporționalitate între producție și conținutul în dioxid de carbon.

Sporirea concentrației dioxidului de carbon din aerul spațiilor protejate, pe fondul asigurării condițiilor de bază pentru creșterea și dezvoltarea plantelor legumicole (căldură, lumină, apă, săruri minerale etc.) conduce la sporuri importante de producție, care, în funcție de specie, pot ajunge la 25-75%.

În sere, lipsa curenților de aer determină consumarea dioxidului de carbon din vecinătatea frunzelor și ca urmare, are loc blocarea fotosintezei din lipsa materiei prime (CO_2) necesare în sinteza substanțelor organice. Se poate ajunge și în situația de *„carență de CO_2"* prin reducerea puternică a concentrației aerului în dioxid de carbon, ca urmare a intensității radiației solare, a unei bune aprovizionări cu apă și elemente minerale și a unei temperaturi optime, mai ales când plantele sunt mari și procesul de fotosinteză este foarte intens.

Diminuarea concentrației de CO_2 din aer nu trebuie să depășească 10-20% din concentrația normală. Trebuie menținută concentrația de CO_2, mai ales în zilele cu insolație excesivă din timpul verii, prin intensificarea aerisirii și mărirea vitezei de circulație a curenților de aer cu ajutorul ventilatoarelor.

Lucrarea prin care se realizează creșterea cu până la 3-5 ori a concentrației în dioxid de carbon poartă denumirea de *fertilizare cu dioxid de carbon.*

Pentru obținerea dioxidului de carbon se pot utiliza diferite surse menționate în subcapitolul 3.2.4. O sursă ieftină și simplă este cea a recuperării parțiale a gazelor de ardere de la centralele termice, mai ales în cazul utilizării pentru funcționare a gazului metan. Distribuirea dioxidului de carbon în seră se face sub presiune printr-o rețea specială de conducte din mase plastice.

O parte importantă a dioxidului de carbon folosit de plante provine şi din activitatea microorganismelor şi din materia organică existentă în sol. Sursa materiei organice din solul serelor şi spaţiilor protejate sunt fertilizările repetate cu îngrăşăminte organice, care, pe lângă conţinutul de elemente minerale pe care le pun la dispoziţia plantelor, asigură şi cantităţi importante de dioxid de carbon.

Lucrări generale de întreţinere a culturilor

Optimizarea desimii plantelor se efectuează începând din momentul în care, în cultură, au apărut goluri şi până la maximum 21 zile de la plantare, în funcţie de specie, cu răsad reţinut ca rezervă şi păstrat în sera înmulţitor sau în cea de cultură, pentru a asigura desimea corespunzătoare a plantelor la hectar.

Este de dorit ca răsadurile destinate plantărilor în goluri să fie repicate în ghivece mai mari pentru a asigura o mai bună dezvoltare a plantelor, apropiată de a celor din cultură.

După plantare se udă bine la cuib, pentru asigurarea prinderii răsadurilor.

Afânarea solului se face la culturile înfiinţate direct pe sol. Numărul lucrărilor de afânare depinde de tipul de sol, precum şi de metoda de irigare. Pe solurile uşoare se aplică mai puţine lucrări decât pe cele grele, iar la irigarea prin aspersiune mai multe faţă de irigarea prin picurare.

Afânarea solului se face manual, folosind furca cu colţi scurţi, unelte tip Wolf sau tip Gardena, iar mecanizat cu motoprăşitoare cu piese rotative „Simar" de 5 CP., sau cu motocultorul de mică putere (M 6) în agregat cu freza (Alexandru T., 1999).

Prima praşilă se execută imediat după plantare, când solul s-a tasat din cauza efectuării acestei lucrări, iar în continuare de câte ori este nevoie.

Fertilizarea fazială se realizează pe întreaga durată de vegetaţie a plantelor pentru a le asigura un regim corespunzător de nutriţie, pe baza unor programe speciale stabilite de laboratorul de agrochimie, în funcţie de tipul de sol, de specie, faza de vegetaţie şi conţinutul solului în elemente nutritive. Se folosesc îngrăşăminte simple sau complexe cu macro şi microelemente administrate pe baza rezultatelor „buletinelor de analiză a solului" în corelaţie cu valorile „diagnozei foliare" sau „diagnozei peţiolare" care pun mai bine în evidenţă gradul de aprovizionare ale plantelor cu elemente nutritive.

Cantităţile de elemente nutritive necesare sunt cu atât mai mari cu cât consumurile specifice pe unitatea de produs obţinut sunt mai mari la culturile din sere faţă de cele din câmp.

Raportul de echilibru între elementele nutritive din sol trebuie să se coreleze cu consumul pe fenofaze (tabelul 8.3.1).

Trebuie realizat un echilibru între elemente nutritive şi apă, evitându-se excesul de îngrăşăminte, ţinându-se cont şi de temperatura solului, care influenţează direct absorbţia

Tabelul 8.3.1

Raportul mediu de echilibru între elementele nutritive la principalele specii cultivate în sere şi solarii (după Davidescu Velicica şi Davidescu D., 1975)

Cultura	Fazele de vegetaţie	Raportul de echilibru		
		N	P_2O_5	K_2O
Tomate Ciclul I	la plantare	1	1,6	1,25
	în prima parte a lunii ianuarie şi în luna februarie	1	0	3
	martie, aprilie	1	0	2
	mai	1	0	1,2
Castraveţi	la plantare	1	3	3
	la începutul fructificării	3	0	5
	în plină fructificare	5	0	7
Ardei	la plantare	1	3	3
Salată	la plantare	1	2,5	1
Pepeni	la plantare	1	2	2,5

În vegetaţie se administrează 20-35% din cantitatea de îngrăşăminte stabilită iniţial prin calcule (tabelul 8.3.2).

Tabelul 8.3.2

Repartizarea procentuală a elementelor nutritive pentru fertilizarea culturilor în sere (după Davidescu Velicica şi Davidescu D., 1975)

Cultura	Fertilizarea de bază			Fertilizarea fazială		
	N*	P_2O_5	K_2O**	N	P_2O_5	K_2O
Castraveţi:						
- ciclul I	10	80	10-20	90	20	80-90
- ciclul II	7	70	30-40	93	30	60-70
Tomate:						
- ciclul I	20-30	80	30-40	70-80	20	60-70
- ciclul II	10	60	50-60	90	40	40-50
Ardei gras	20-30	100	30-40	70-80	-	60-70
Salată	10	80	70	90	20	30

* *Azotul dat la fertilizarea de bază se aplică mai ales ca îngrăşământ organic, astfel ca în funcţie de doza folosită, această cantitate se poate modifica.*

** *Potasiul din gunoiul de grajd poate fi completat cu îngrăşăminte minerale cu potasiu sau cu potasiu şi magneziu.*

La stabilirea sortimentului de îngrăşăminte se va avea în vedere compoziţia chimică, gradul de solubilitate, modul de asimilare de către plante şi reacţia acestora (Ceauşescu I., 1975).

În vegetaţie, fertilizarea se poate face radicular prin încorporarea îngrăşămintelor odată cu apa din irigare sau prin administrarea lor pe sol şi printr-o încorporare uşoară, prin praşile a acestora, precum şi extraradicular, folosindu-se fertilizanţi foliari cu macro şi microelemente care se aplică sub formă de soluţii în concentraţii bine stabilite (0,2-1,5 %) în funcţie de produs, faza de vegetaţie şi specie (vezi subcapitolul 4.6.2).

Irigarea culturilor legumicole din sere se efectuează diferit în funcţie de anotimp, cerinţele speciei, faza de vegetaţie. Normele de udare trebuie bine precizate, în funcţie de metodele de udare practicate (picurare sau aspersiune), asigurând necesarul plantelor (vezi subcapitolul 4.6.1).

Prevenirea şi combaterea bolilor şi dăunătorilor este o lucrare ce prezintă mare importanţă pentru culturile din sere, datorită condiţiilor specifice, care favorizează atacurile de boli şi dăunători. O atenţie deosebită trebuie acordată atât măsurilor preventive cât şi celor curative (tabelele 8.3.3 şi 8.3.4).

Tratamentele se execută cu maşini de stropit electrice, cu distribuirea cât mai fină a soluţiilor pe întreaga plantă. Pe suprafeţe restrânse se folosesc aparate de stropit tip Vermorel (subcapitolul 4.6.4).

Tabelul 8.3.3

Măsuri şi mijloace pentru prevenirea şi combaterea bolilor

Boala	Măsuri de prevenire şi combatere
Căderea plantelor *(Phythophtora parasitica)*	O aprovizionare bună a solului cu apă înainte de plantare, plantarea răsadurilor cu marginea superioară a balului mai sus cu 2-3 cm de nivelul solului; evitarea excesului de umiditate la nivelul coletului; udarea cu furtunul sau prin picurare; tratarea la baza plantei cu Mycodifol 0,2% sau Previcur 0,25%, 0,5-1,0 l; îndepărtarea plantelor bolnave din cultură etc.
VMC; VMT.	Distrugerea buruienilor; folosirea de răsaduri sănătoase; combaterea afidelor; îndepărtarea plantelor cu primele simptome; dezinfecţia mâinilor cu fosfat trisodic înainte şi după efectuarea lucrărilor la nivelul plantelor.
Ofilirea pătată a tomatelor TSWV	Tratamente preventive pentru tripsul occidental cu Vydate 10 G 50-60 kg/ha, Lannate 0,05-0,08%, Mospilan 0,025%, Reldan 0,1% etc.
Ofilirea plantelor *(Corynebacterium michiganense)*	Îmbăierea răsadurilor cu Criptonol 98-0,3% sau Oxiclorură de cupru 0,3%; tratamente la sol în jurul plantelor cu 0,5 l/plantă cu Oxiclorură de cupru 0,5%, Sulfat de cupru 1%; stropiri foliare repetate cu Oxiclorură de cupru 0,5%, Dithane 0,5%; dezinfecţia mâinilor cu Criptonol 98 – 0,5%, Bromacet 3%.

Tabelul 8.3.3 (continuare)

Putregaiul cenuşiu *(Botrytis cinerea)* Putregaiul cu scleroţi *(Sclerotinia sclerotiorum)*	Corelarea umidităţii (sub 95%) cu temperatura, peste 20 ^{0}C; îndepărtarea fructelor infectate; defolierea plantelor la bază; aerisirea; tratamente foliare cu Ronilan 0,05-0,1%, Euparen 0,2%, Rovlan 0,05-0,1%, Konker 0,15%, Sumilex 0,1%; badijonarea rănilor.
Pătarea brună a frunzelor *(Cladosporium fulvum)*	Dirijarea optimă a factorilor (UR sub 95 % şi temperatura peste 22^{0}C); tratamente foliare, la interval de 10 zile cu Bavistin 0,1%, Benagro 0,05-1,0%, Topsin 0,1%, Derosal 0,1%.
Mana *(Pseudoperonospora cubensis; Phythophtora infestans)*	Evitarea condensului şi reglarea temperaturii; stropiri cu Ridomil plus 0,15-0,25%, Turdacupral 0,5%, Dithane M50 0,2%, Curzate Manox 0,25 %, Aliette 0,4% Zeamă bordeleză 0,75-1%; evitarea irigării prin aspersiune.
Ofilirea plantelor *(Fusarium oxisporum; Verticilium dahlie)*	Îmbăierea răsadurilor cu Benagro 0,05%; 2-3 tratamente la 30 zile la coletul plantei cu Derosal 0,07-0,1%; Benagro 0,05-0,1%, Benlate 0,05-0,1%, Bavistin 0,1%, Topsin M 0,1%, Previcur 0,15%; 200-500 ml/plantă.
Făinarea *(Leveilula taurica)*	Aerisiri în sere pentru evitarea scăderii UR sub 60%, tratamente foliare cu Bayleton 0,25%, Saprol 0,1%, Rubigan 0,04%, cu repetarea acestora la 10-12 zile.
Pătarea unghiulară *(Pseudomona lacrimans)*	Specific ciclului I, tratamente foliare la intervale de 8-10 zile în alternanţă cu: Oxiclorură de cupru 0,5%, Zeamă bordeleză 0,5-0,75%, Dithane cupromix 0,5%.
Putregaiul bazei tulpinilor *(Didymella brioniae)*	Stropiri foliare prin alternare cu Benlate 0,1%, Euparen 0,2%, Daconil 0,2%, Benagro 0,2%; badijonarea rănilor formate prin defoliere şi a coletului cu Benlate sau Benagro 5 kg/ha şi Tiradin 10 kg/ha; îndepărtarea fructelor infectate.

Tabelul 8.3.4

Măsuri şi mijloace pentru prevenirea şi combaterea dăunătorilor

Dăunătorul	Măsuri şi mijloace de combatere
Nematodul rădăcinilor *Meloidogyne incognito*	Dezinfecţia termică sau chimică a solului; tratamente la baza plantei, în vetrele de atac şi în zonele învecinate cu Vydate 10 G 1 g/plantă, în vetrele de atac şi în zonele învecinate.
Musculiţa albă de seră *Trialeurodes vaporariorum*	Tratamente foliare la apariţia dăunătorului şi repetarea la 7-8 zile cu: Ultracid 0,6-0,1%, Unden 0,1%, Actellic 50 EC 0,1%, Nudrin 0,05%, Lannate 0,05%, Applaud 25 WP 0,1%, Azadrin WSC 0,1%, Onevos 35 CE 0,15%, Methomex 90 SP 0,05%.
Păianjenul roşu *Tetranychus urticae)* şi păianjenul begoniei *Polyphagotarsonemus latus*	Tratamente foliare preventive cu produse specifice în alternanţă: K-18 0,15%, Dicofol 0,12-0,15 %, Plictran 0,05-0,1%, Nissorun 5 EC 0,08%, Omite 57 E 0,1%, Meothrine 20 EC 0,025%, Neoron 600 EC 0,08%, Mitac EC 0,2%, Danirun 0,06%, Torgue 0,05%.

Tabelul 8.3.4 (continuare)

Afidele *Myzus persicae*	Tratamente cu: Pirimor (Fernos) 50 EC 0,05%, Actellic 50 EC 0,1%, Sumi-Alpha 2,5EC 0,03%, Mavrik 2E 0,05%.
Musca minieră *Liriomiza species*	Ruperea foliolelor cu galerii – la plantarea răsadurilor. Stropiri cu: Decis 2,5-0,05%, Diazinon 60 (Basudin + Diazol) 0,2%, Divipan 0,1%, Afugan 0,1%, Trigard 75WP 0,02%, la intervale de 5 zile şi apoi 7-10 zile.
Păduchele solanaceelor *Macrosiphon euphorbia*	Efectuarea unui tratament la răsaduri înainte de plantare cu Ecalux S 0,1% şi în vegetaţie dacă este cazul.
Tripşi Trips tabaci *Frankliniella occidentalis* *Heliothrips haemaroidalis*	Dezinfecţia solului şi scheletului serei cu produse specifice. Tratamente în intervale de 10-14 zile cu: Bavistin 0,2%, Diazinon 0,2%, Divipan 0,1%, Mospilan 20 SP 0,25%, Lannate 90 0,05%, Ecalux 0,075%, Sumicidin 20 EC 0,05%, Mavrik B 0,03%

Pe plan mondial combaterea biologică, mai ales a insectelor în sere, a căpătat o largă răspândire (subcapitolul 4.6.4).

Longpre M. (1992) indică, pentru combaterea algelor, produsul pe bază de brom, Agribrom.

Firma Sumitomo (Japonia) a fabricat o folie de polietilenă stratificată, cu adaosuri de ingrediente organice ce are calitatea de a reflecta razele ultraviolete ale unui diapazon al lungimilor de undă ce crecază panică şi îndepărtează insectele dăunătoare, în special păduchii verzi.

În serele acoperite cu polietilenă trebuie să se acorde o atenţie deosebită lucrărilor de protecţie fitosanitară în sensul prevenirii şi combaterii atacului bolilor şi dăunătorilor, care găsesc în aceste sere condiţii bune de dezvoltare datorită umidităţii ridicate a aerului.

Lucrări speciale de întreţinere a culturilor

Instalarea sistemului de susţinere şi palisarea plantelor. Se aplică la speciile cu creştere nedeterminată (tomate, castraveţi, fasole urcătoare, pepeni galbeni) care nu se pot menţine în poziţie verticală, precum şi la specii cu vigoare mare (ardei şi vinete) ce necesită un mod special de dirijare, lăsându-se mai multe ramificaţii pe plantă.

Susţinerea se face cu sfori de aţă pescărească, bumbac sau fibre sintetice, care rezistă la umiditate şi la acţiunea substanţelor chimice.

Se utilizează câte o sfoară pentru fiecare plantă la tomate, castraveţi, pepeni galbeni şi 2-4 sfori pentru ardei şi vinete, în funcţie de numărul de ramificaţii impus de vigoarea cultivarului (figurile 8.3.1 şi 8.3.2).

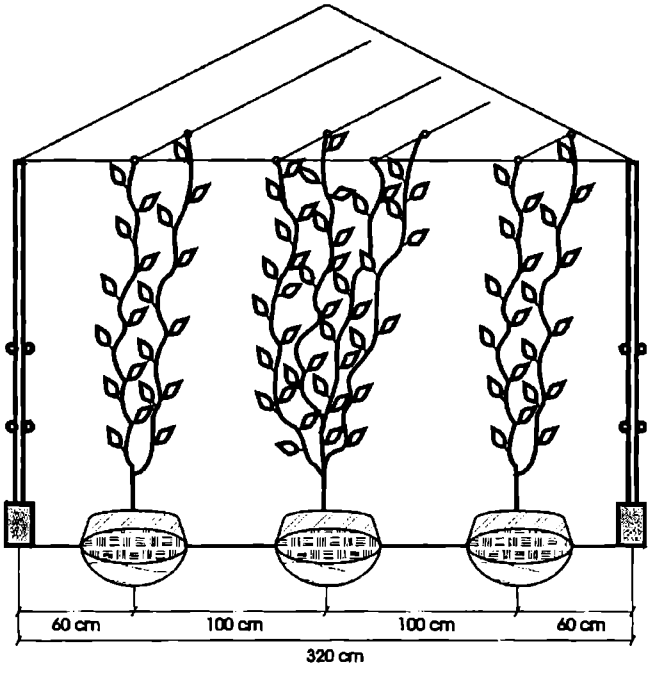


Fig. 8.3.1 - Schema conducerii plantelor de ardei gras în sere

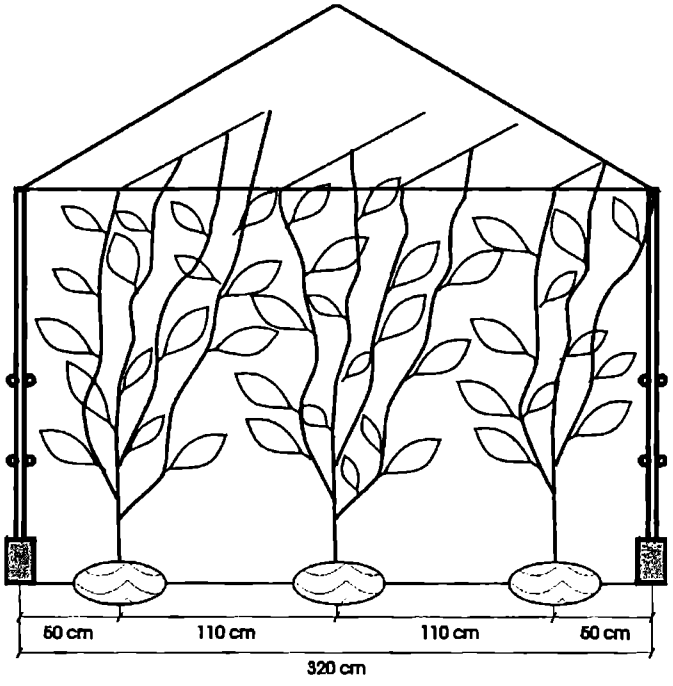


Fig. 8.3.2 - Schema conducerii plantelor de vinete în sere

La castraveți și pepeni galbeni sforile se fixează corespunzător metodei de conducere stabilită în funcție de cultivarul utilizat, respectiv în „V", „pergola simplă", sau „pergola modificată" (vezi partea specială a lucrării).

Coborârea sau „prăbușirea" plantelor se aplică la specii cu tulpini volubile (tomate, castraveți cu fruct scurt), în special în cadrul culturilor fără sol, completând lucrarea de susținere și palisare. Metoda se practică în Olanda, Belgia etc., țări ce dispun de sere ce au înălțimi mai mari.

Sforile utilizate pentru susținere au lungimi mari, stabilite în funcție de sistemul de cultură și tipul de seră și sunt fixate prin mecanisme speciale, respectiv scripeți cu tamburi pe care se înfășoară sfoara la partea superioară și care permit derularea acesteia pe măsura utilizării. La partea inferioară capătul sforii se fixează de tulpina plantei. Pe măsura degarnisirii plantelor la partea inferioară, prin lucrările de recoltare a fructelor și defoliere, și prin formarea la partea superioară a acestora de noi inflorescențe, plantele se coboară prin derularea sforii de susținere.

Tulpinile degarnisite se conduc orizontal și se leagă în mănunchiuri pe o sârmă întinsă la 40-45 cm față de suprafața solului, având loc schimbarea poziției față de locul de plantare (fig. 8.3.3). Vârful plantei se dirijează normal pe sfori (Horgoș A., 1999). În acest caz plantele de tomate se cârnesc după un număr mare de inflorescențe (20-25), iar producțiile depășesc 300 t/ha.

Metoda poate fi utilizată și la cultura de tomate pe sol, prin coborârea tulpinilor plantelor la nivelul acestuia, și apoi fixarea lor cu ajutorul unor dispozitive speciale sau prin acoperirea cu sol, în acest mod realizându-se un ciclu prelungit.

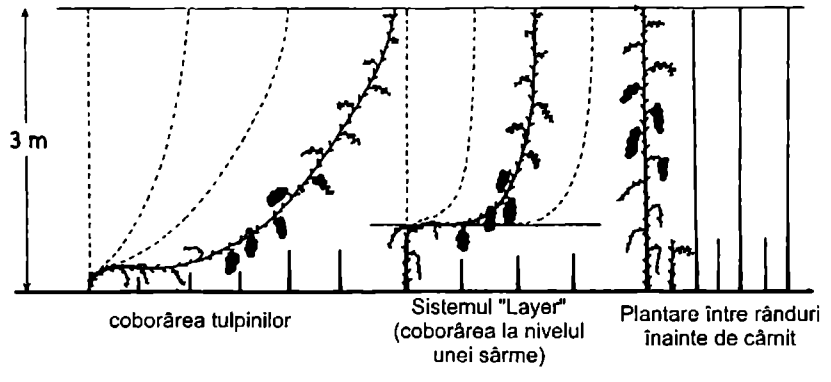


Fig. 8.3.3 - Conducerea tomatelor în sere, prin coborârea plantelor – în ciclul anual de producție (după Krug H., 1991)

De asemenea, metoda poate fi folosită şi la castraveţii tip cornichon procedându-se în acelaşi mod.

Mulcirea solului se realizează cu scopul de a menţine un sol afânat şi de a reduce pierderile de apă prin evaporare, precum şi asigurarea unei fertilizări faziale printr-un aport suplimentar de elemente nutritive (castraveţi, pepeni galbeni), sau indirect prin solubilizarea permanentă a îngrăşămintelor chimice aplicate fazial (Ceauşescu I. şi colab. 1984).

La tomate, lucrarea se aplică la 50-60 zile de la plantare, folosindu-se un amestec de turbă şi mraniţă, paie de grâu sau secară, într-un strat gros de 5-6 cm.

La castraveţi şi pepeni galbeni se recomandă 1-2 mulciri cu gunoi de grajd proaspăt în cantitate de 100-150 t/ha, sau amestec de turbă cu gunoi (50 + 50 t/ha). În cazul mulcirii cu gunoi proaspăt de bovine, trebuie acordată o mare atenţie aerisirii pentru eliminarea amoniacului ce se degajă din materialul organic în descompunere (Radu Gr. şi Pelaghia Chilom, 1996).

Prin descompunerea mulciului se îmbunătăţeşte structura solului şi creşte conţinutul în humus al acestuia.

Mulcirea se poate face şi cu folii de polietilenă de diferite culori. Ciofu Ruxandra şi Drăghici Elena (2000) au obţinut sporuri de producţie şi îmbunătăţirea calităţii salatei prin mulcirea cu folii albastre şi reflectorizante de culoare argintie şi aurie.

Dirijarea creşterii şi fructificării plantelor prin tăieri (lucrări în verde) reprezintă o grupă de lucrări speciale ce au drept scop dirijarea creşterii şi fructificării plantelor, pe de o parte şi asigurarea unor condiţii mai favorabile de microclimat, pe de altă parte.

Copilitul se aplică plantelor de tomate, ardei, vinete, dar în mod diferenţiat.

La tomate, pentru toate ciclurile de cultură din sere se aplică în general copilitul radical (total). După Popescu V., 1996, la tomate s-au obţinut rezultate bune când pe tulpina principală, după cea de-a VI-a inflorescenţă s-au lăsat 1-2 copili, cu 1-2 inflorescenţe fiecare, obţinându-se sporuri de producţie de 33,7-35,4 t/ha.

În cazul apariţiei golurilor în cultură, la plantele vecine se poate lăsa un lăstar cât mai la baza tulpinii principale, care se va conduce cu 2 tulpini. Acelaşi lucru se poate realiza şi la plantele de la capătul traveelor, unde iluminarea este mai bună.

Pe plan mondial s-au creat soiuri şi hibrizi determinaţi genetic să nu producă copili (Horgoş A., 1999).

La ardei şi vinete, se efectucază copilitul parţial, lăsându-se pe plantă 2-4 lăstari principali (braţe) în funcţie de vigoarea cultivarului şi înlăturându-se lăstarii secundari, în special cei ce cresc spre interiorul tufei, pentru a asigura o iluminare mai bună a plantei.

Lucrarea se face manual, îndepărtându-se copilii când sunt mici, pentru a se evita rănirea plantei.

Copilitul se poate realiza şi chimic prin aplicarea produsului Antak 80 P.S. 5%, când copilii au 2-2,5 cm.

Cârnitul se aplică la tomate, ardei şi vinete în mod diferenţiat.

Pentru ciclurile de cultură practicate, menţionate în tabelul 8.1, şi în funcţie de momentul stabilit pentru defrişarea acestora, la tomate cârnitul plantelor se realizează după un număr de 5-12 inflorescenţe sau cu 50-60 zile mai devreme de data stabilită pentru defrişarea culturilor, iar la ardei şi vinete cu 40-45 zile mai devreme.

Ciupitul se aplică la culturile de castraveţi, pepeni galbeni şi fasole verde cu scopul dirijării fructificării şi favorizarea apariţia lăstarilor secundari pe care apar numeroase flori femele (vezi partea specială a lucrării).

Defolierea constă în îndepărtarea frunzelor îmbătrânite, îngălbenite sau bolnave de la baza plantelor fără a depăşi nivelul de recoltare. Se consideră că o defoliere exagerată determină scăderea gustului fructelor la tomate (Jane J., 1991 – citat de Popescu V., 1996).

La tomate lucrarea începe înaintea intrării în pârgă a fructelor din prima inflorescenţă, fără a înlătura mai mult de 3 frunze săptămânal. La partea superioară a plantei se lasă foliajul pe o înălţime de 80-100 cm.

La vinete se pot îndepărta şi frunzele din dreptul florilor favorizând o mai bună iluminare.

La ardei şi vinete, concomitent cu defolierea, se îndepărtează şi lăstarii sterili.

Îndepărtarea unor butoni florali şi fructe. La ardei se înlătură primul buton floral sau chiar primul fruct format, pentru a se stimula creşterea vegetativă. În vegetaţie, la ardei, vinete şi castraveţi se înlătură şi fructele „tarate".

La tomate se poate practica *cizelarea ciorchinilor* prin îndepărtarea fructelor mici, având un efect favorabil asupra maturării fructelor şi eliminând parţial sau total presortarea.

Asigurarea fructificării se realizează prin mijloace fizice sau chimice şi este absolut necesară în perioadele cu nebulozitate ridicată de la începutul ciclului I şi sfârşitul ciclului II de cultură. Crearea unor condiţii mai bune de fructificare se realizează prin următoarele lucrări:

Polenizarea suplimentară este o măsură fizică prin care se urmăreşte punerea în mişcare a unei cantităţi mai mari de polen pe plantă, în condiţii de umiditate ridicată şi o acrisire mai redusă în sere. Se aplică la tomate, ardei, vinete şi pepeni galbeni, în lunile de iarnă.

În practică se procedează prin: baterea sârmelor; scuturarea plantelor; vibrarea inflorescenţelor cu vibratoare electromagnetice („albină vibratoare"); crearea unor curenţi de aer cu ajutorul atomizorului; folosirea bondarilor; folosirea stupilor de albine. În ţările din vestul Europei polenizarea se face cu ajutorul bondarilor. Rezultate pozitive s-au obţinut la tomate, precocitatea crescând cu 5 zile, iar producţia totală fiind semnificativ superioară faţă de martor (Boivin Claire, 1992). La ardeiul gras, cercetările întreprinse în Olanda, la Naaldwijk, au condus la concluzia că polenizarea cu bondari nu determină creşterea producţiei, dar a crescut uşor greutatea medie a fructelor (Maaswinkel R., 1991).

Stimularea legării fructelor se realizează pe cale chimică, folosindu-se produse de sinteză cu rol biostimulator în scopul asigurării legării fructelor şi sporirii producţiilor timpurii şi totale, în condiţiile mai puţin favorabile din sere, lumină insuficientă-iarna şi temperaturi prea ridicate-vara (vezi subcapitolul 4.6.5).

TEHNOLOGIA GENERALĂ A CULTURILOR LEGUMICOLE „FĂRĂ SOL"

NICOLAE ATANASIU

Culturile horticole „fără sol" constituie în prezent o realitate de vârf a tehnologiilor foarte performante care au câştigat deja o poziţie de frunte în producţia vegetală a agriculturii mondiale.

Interesul deosebit al cultivatorilor pentru culturile fără sol este generat de nivelul impresionant al producţiilor care se obţin curent în fermele de producţie. Astfel, cu producţii de peste 500 – 550 t/ha la tomate sau 700 – 800 t/ha la castraveţi, culturile neconvenţionale se situează pe primele locuri din topul productivităţii culturilor agriculturii contemporane.

Cercetătorii au abordat cu interes problema culturilor fără sol, deoarece acestea oferă posibilitatea dirijării foarte precise şi riguros corelată a factorilor de vegetaţie care permit realizarea unor produse de calitate deosebită, lipsite de poluanţi prezenţi frecvent chiar în recoltele obţinute prin tehnologiile convenţionale actuale.

Înaltul nivel tehnologic al acestor culturi se bazează pe dotări de vârf care folosesc echipamente şi materiale atent elaborate şi fabricate de către o industrie paralelă specializată. Aceste particularităţi şi-au pus amprenta asupra „zonării" culturilor neconvenţionale, care sunt prezente pe suprafeţe mari, în continuă creştere, în ţări cu tehnologii agricole de vârf şi cu industrie performantă cum sunt: Olanda, Belgia, Franţa, Anglia, SUA, Japonia, Germania, Danemarca, Australia, Africa de Sud ş.a.

Culturile „fără sol" sunt privite cu interes deosebit şi în zonele sau ţările în care condiţiile naturale nu sunt favorabile pentru aplicarea tehnologiilor convenţionale în producerea legumelor sau acolo unde importurile sunt foarte costisitoare. Valoarea ridicată a investiţiei şi numărul relativ restrâns de culturi care pot fi realizate profitabil constituie bariere economice care sunt uşor de depăşit doar în ţările avansate.

Deoarece culturile „fără sol" constituie o realitate unanim acceptată şi cu certe şanse de dezvoltare în horticultura mondială, considerăm necesară cunoaşterea acestora şi de către specialiştii din ţara noastră.

Apariția și evoluția culturilor fără sol

Ideea cultivării plantelor fără a folosi solul ca suport de înrădăcinare și ca mijloc de asigurare a apei și elementelor nutritive, existentă încă din antichitate, a apărut și în Europa, în secolul XVII, evoluând spectaculos până în zilele noastre.

Astfel, Boyle, în lucrarea sa, publicată în 1666, arată cum „a încercat să facă plantele să crească în vase umplute cu nimic altceva, decât apă", atribuind creșterea acestora „unei adevărate asimilații și transmutații a apei în substanțele din plante". La rândul său, Woodward arată că plantele au crescut mai bine în apa luată ca atare din natură sau în apă cu un mic adaos de sol, decât în apa distilată.

Elaborarea teoriei nutriției minerale de către Justus von Liebing (1803-1873) a deschis drumul pentru cercetările științifice asupra nutriției plantelor prin utilizarea soluțiilor nutritive.

Primele experiențe privind cultivarea plantelor pe nisipuri sau pe alte substraturi au demonstrat că plantele cer elemente nutritive ca azot, fosfor, calciu, potasiu, magneziu, siliciu, fier și mangan pentru o creștere normală și pentru fructificare.

În prima jumătate a secolului XX cunoștințele privind folosirea soluțiilor nutritive pentru asigurarea nutriției hidrice și minerale a plantelor au fost folosite pentru crearea unor instalații destinate producției horticole. Astfel, unele sisteme de cultură pe soluții nutritive create pentru obținerea de producții destinate comercializării au fost realizate încă înainte de al doilea război mondial în Elveția și Statele Unite ale Americii (Schwarz M., 1985).

Cu siguranță, cele mai importante realizări pentru evoluția culturilor „fără sol", în anii 1930, aparțin americanului Gericke. Acest valoros cercetător a pus la punct o instalație de cultură care utilizează un strat adânc de soluție nutritivă, fără un suport solid pentru înrădăcinarea plantelor cultivate.

Evoluția postbelică a culturilor „fără sol" a continuat, după 1950, pe două direcții principale:

- sisteme de cultură care nu folosesc suport solid de înrădăcinare, la care rădăcinile plantelor sunt în imersie parțială în soluții nutritive statice sau circulante, de adâncimi diferite;
- sisteme de cultură care folosesc substraturi solide ca suport de înrădăcinare pentru plantele cultivate.

Astfel, au fost create succesiv, sisteme de hidrocultură pe soluții nutritive, cum sunt cele cu strat semiadânc static sau circulant de soluție nutritivă și cel pe strat foarte subțire (film) de soluție nutritivă (sistemul NFT).

Sistemele de cultură, dezvoltate în paralel, care folosesc substraturi solide pentru înrădăcinarea plantelor, utilizează două grupe de materiale:

- materiale anorganice inerte luate ca atare din natură (nisip, pietriş, tufuri vulcanice) sau obţinute în urma unor procese industriale simple (argilă expandată, perlit, vermiculit) sau mai complexe (vata minerală);
- materiale organice (turbă, composturi din scoarţa unor arbori, rumeguş, fibre de cocos ş.a.), folosite ca atare sau în amestecuri.

Amestecurile pentru culturile neconvenţionale se prepară din două sau mai multe materiale organice, sau prin amestecarea unui material organic (turba) cu un material anorganic (perlit).

Culturile fără sol, foarte diversificate din punct de vedere al concepţiei au atât avantaje cât şi dezavantaje. Alegerea unui anumit sistem se face ţinând cont de foarte multe elemente de apreciere. Totuşi, principalul element care fundamentează opţiunea este nivelul producţiilor care pot fi realizate.

Din acest punct de vedere, în topul clasamentului acestor sisteme de cultură se situează cele care folosesc vata minerală ca suport de înrădăcinare. Dar, acolo unde acest material este scump şi greu de procurat, pentru culturi neconvenţionale mai puţin performante se optează pentru utilizarea sistemelor care folosesc substraturi preparate din materiale locale. De fapt, acest considerent a determinat diversificarea deosebită a sistemelor de cultură care folosesc diferite materiale ca suporturi solide de înrădăcinare.

Elementul comun care asigură tuturor culturilor fără sol performanţe de producţie şi de calitate superioare culturilor clasice realizate pe sol este de fapt posibilitatea dirijării precise şi operative a nutriţiei minerale prin controlul parametrilor soluţiei nutritive.

Discutând, în general, *avantajele* sistemelor neconvenţionale de cultură, în comparaţie cu cele clasice pe sol (Benoit, 1994), pot fi menţionate următoarele:

- standardizarea culturilor în general şi în particular a mediului de înrădăcinare oferit plantelor;
- eliminarea lucrărilor de pregătire a terenului şi de combatere a buruienilor;
- excluderea dezinfecţiei solului şi eliminarea pericolului potenţial al poluării cu rezidii ale produselor folosite la dezinfecţie;
- reducerea consistentă a consumurilor energetice generate de lucrările necesare pentru pregătirea terenului în cazul culturilor clasice pe sol;

- reducerea consumului de apă;
- folosirea eficientă a îngrăşămintelor;
- posibilităţi superioare pentru controlul şi dirijarea creşterii şi fructificării plantelor din cultură;
- creşterea producţiei;
- accentuarea timpurietăţii primelor recoltări;
- îmbunătăţirea calităţii producţiei, inclusiv prin eliminarea totală a riscului poluării cu azot;
- reducerea şi raţionalizarea consumului de forţă de muncă, inclusiv prin parametrii ergonomici superiori;
- creşterea posibilităţii de mecanizare şi robotizare a lucrărilor din tehnologiile de cultură;
- producerea legumelor în zone cu condiţii naturale total improprii pentru culturi clasice pe sol.

Ca principal *dezavantaj* al culturilor neconvenţionale, literatura de specialitate menţionează în primul rând nivelul ridicat al investiţiei iniţiale şi în subsidiar-limitarea numărului de culturi care se pot realiza în condiţii de profitabilitate asigurată. Unele variante de culturi fără sol sunt incriminate de ecologişti deoarece pot produce deşeuri greu de reciclat sau care pot polua cu îngrăşăminte chimice terenurile pe care sunt instalate.

9.1. CLASIFICAREA SISTEMELOR DE CULTURĂ „FĂRĂ SOL"

Pentru a realiza o clasificare riguroasă, atât din punct de vedere ştiinţific, cât şi din punct de vedere practic, a fost necesară stabilirea unei terminologii adecvate, care să fie acceptată de către specialiştii din domeniu.

Una dintre primele noţiuni introduse în domeniul culturilor neconvenţionale a fost cea de „hidroponică". Acest termen – tradus literar prin „lucru cu apă" a fost creat de Gerike prin asocierea a 2 termeni preluaţi din limba greacă – hydros – apă şi ponor – a lucra.

Setchell şi Gerike au utilizat noţiunea de „hidroponică" pentru a descrie „cultivarea plantelor pe medii lichide de cultură". Acest termen a fost folosit până în anii '80, cu precizarea că a devenit mai cuprinzător.

În urma apariţiei unor sisteme noi de cultură, Jones (1983) împarte culturile neconvenţionale astfel:

- culturi hidroponice sau culturi pe soluţii nutritive sau hidrocultură (water culture);
- culturi pe medii (substraturi) solide în care sunt incluse atât materiale organice, cât şi cele minerale inerte.

Având în vedere lipsa unui consens internațional asupra terminologiei și clasificării culturilor neconvenționale, Baudoin W.O., în sinteza FAO, publicată în 1990, cu titlul foarte sugestiv „Soilles culture for horticultural crop production" (Culturi fără sol pentru producția horticolă), face următoarele precizări:

- Termenul inițial „hidroponică" se referă la culturile pe soluții nutritive, fiind ulterior lărgit și prin includerea culturilor pe substraturi minerale inerte.
- Termenul mai recent „culturi fără sol" include toate sistemele de cultură care nu folosesc solul ca suport de înrădăcinare. În această accepțiune, culturile fără sol includ și sistemele care folosesc ca suport diferite substraturi materiale organice sau anorganice.
- Prin termenul „substrat" folosit în culturile neconvenționale trebuie înțeles un mediu solid de înrădăcinare, oferit plantelor de cultură, altul decât solul. În literatura de specialitate, pentru substratul folosit la culturile neconvenționale, a fost folosită și denumirea de „agregat".

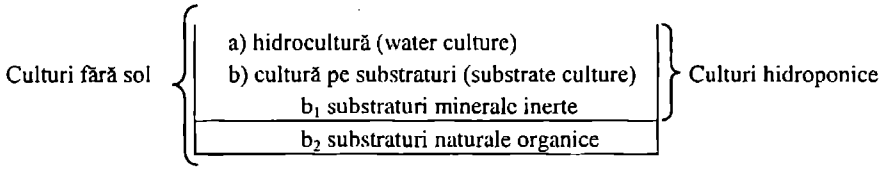
Steiner (1976) include în hidroponică atât culturile pe soluții nutritive, cât și pe cele care folosesc suporturi solide de înrădăcinare, cu excepția turbei, echivalând „hidroponica" cu termenul mai recent introdus de „cultură fără sol". Acest punct de vedere a fost adaptat și de alți specialiști. Collin și Jensen includ în „hidroponică", în 1983, și întregul grup de culturi realizate pe substraturi organice și pe substraturi minerale.

Deoarece părerile diferiților specialiști privind locul culturilor „fără sol" sunt divergente, considerăm utilă o scurtă privire de ansamblu asupra acestor materiale folosite ca suport de înrădăcinare pentru culturile neconvenționale.

Turba sau amestecurile bazate pe turbă sunt folosite pe scară largă ca suport de cultură pentru speciile legumicole importante ca tomatele și castraveții, în țările care dispun de resurse mari și ieftine din acest material. Turba este un component important și pentru substraturile de înrădăcinare folosite în producția comercială de plante ornamentale în containere.

Referitor la modul de administrare și de circulare a soluțiilor nutritive, în culturile „fără sol", se folosesc noțiunile de: „sistem deschis" la care excesul de soluție nutritivă neutilizat de plante este deversat în mediul ambiant și „sistem închis" la care excesul de soluție nutritivă este colectat, recondiționat și recirculat în instalațiile de cultură.

Având în vedere aceste precizări, clasificarea generală a culturilor neconvenționale poate fi schematizată astfel:



Sistemele mari de cultură menționate anterior pot fi detaliate astfel:

a) Hidrocultura (water culture):
   - a_1 - hidrocultura pe strat adânc, static, de soluție nutritivă (sistemul Gericke);
   - a_2 - hidrocultura pe strat semiadânc de soluție nutritivă, cu suport plutitor;
   - a_3 - hidrocultura pe strat semiadânc, circulant;
   - a_4 - sistemul de cultură pe strat subțire (film) de soluție nutritivă circulantă (sistemul NFT)
b) Culturi pe substraturi:
   - b_1 - culturi pe substraturi minerale naturale:
     - nisip – în paturi, containere sau saci;
     - pietriș – în paturi;
   - b_2 - culturi pe substraturi minerale inerte realizate prin prelucrare industrială:
     - vată minerală - în saltele (panouri) sau containere;
     - perlit, vermiculit;
     - argilă expandată;
     - alte materiale (poliuretan ş.a.).
   - b_3 - culturi pe substraturi naturale organice, în paturi sau saci;
   - b_4 - culturi pe amestecuri realizate din materiale organice şi anorganice.

În aceste clasificări este practic imposibilă includerea modului în care circulă soluția nutritivă. În general, sistemele închise cu recircularea soluției sunt aplicate, fie unor variante de hidrocultură (sistemul NFT), fie unor sisteme care folosesc substraturi inerte (cultura pe vată minerală sau cultura pe pietriş). Culturile pe vată minerală sau pietriş pot fi amenajate şi pentru alimentarea cu soluție nutritivă în sistem închis.

Sistemele alimentate cu soluție nutritivă în circuit deschis sunt de regulă cele care folosesc substraturi naturale organice de cultură.

9.2. SITUAȚIA ACTUALĂ A CULTURILOR „FĂRĂ SOL"

Deşi culturile moderne fără sol au apărut în anii '30 şi s-au dezvoltat cu timiditate după încheierea celui de-al doilea război mondial, majorita-

tea specialiştilor consideră că adevărata eră a culturilor horticole fără sol a început în 1973, când Cooper a lansat în Marea Britanie aplicaţiile productive ale sistemului NFT (tehnica filmului nutritiv) şi când tehnica de cultură pe vată minerală, pusă la punct în Danemarca, a început să se răspândească în întreaga lume (Benoit, 1993).

Până în 1980, suprafeţele amenajate pentru aceste sisteme de cultură nu aveau o pondere mare în structura culturilor horticole din sere. În 1990 situaţia se schimbase radical.

În zona estuarului Schelde-Meusa, se aflau în exploatare peste 4000 ha de sere amenajate pentru culturi fără sol, în timp ce în ţările comunităţii europene aceste sisteme de cultură produceau pe o suprafaţă de peste 7500 ha.

Peste alţi 4 ani, o statistică similară (tabelul 9.2.1) evidenţiază o creştere explozivă a acestor suprafeţe care totalizau peste 10.600 ha. La acea dată, în Olanda, culturile fără sol aveau deja o pondere de 51 % din totalul suprafeţelor de sere. Situaţii similare sunt evidenţiate de datele din acelaşi tabel şi în ţări ca Danemarca (75 % din suprafeţele de sere amenajate pentru culturi fără sol), Belgia, Suedia, Franţa şi altele. Se remarcă de asemenea existenţa unor suprafeţe mari de culturi horticole neconvenţionale şi în adăposturi acoperite cu material plastic în ţări ca Franţa sau Spania.

Suprafeţele ocupate de culturile fără sol sunt exploatate cu prioritate pentru cultura legumelor (cca 2/3) şi în mai mică măsură (cca 1/3) pentru cultura speciilor horticole ornamentale.

Suprafeţe semnificative amenajate pentru aceste sisteme de cultură fără sol sunt semnalate şi în alte ţări cu tehnologie agricolă avansată cum sunt Japonia, Statele Unite ale Americii, Canada şi Africa de Sud.

Din aceste date se constată faptul că poziţia de lider pentru culturile fără sol este ocupată de culturile realizate pe substraturi minerale sintetice.

La noi în ţară primele experienţe în domeniul culturilor hidroponice pe soluţii nutritive au fost efectuate de către cercetătorii secţiei de legumicultură a fostului Institut de Cercetări Hortiviticole în anii '60. La sfârşitul anilor '80, la Facultatea de Horticultură de la Cluj, a debutat un program experimental pentru punerea la punct a unor variante de tehnologii neconvenţionale pentru producţia de tomate şi castraveţi în serc. Tot în acea perioadă, la Complexul de Sere Bucureşti - Berceni, a fost amenajată şi exploatată timp de doi ani suprafaţa de 1 ha pentru cultivarea tomatelor pe vată minerală, alimentate cu soluţie nutritivă în circuit deschis.

Tabelul 9.2.1

Suprafeţele ocupate de sere (şi solarii) şi de culturile „fără sol" în unele ţări europene în 1994
(după Benoit F.)

Ţara	Legumicultură			Culturi ornamentale			Total		
	Total sere ha	Culturi pe substraturi sintetice ha	NFT ha	Total sere ha	Culturi pe substraturi sintetice ha	NFT ha	Total sere ha	Culturi pe substraturi sintetice ha	NFT %
Belgia	1600	800	30	650	100	100	2250	40	6
Olanda	4500	3100	10	5000	1700	300	10100	48	3
Franţa *	1700	800	80	1000	100	3	2700	33	3
Marea Britanie	2221	400	49	681	50	5	2902	16	2
Irlanda	200	35	3	45	30	-	245	27	1
Germania	1300	100	-	3500	40	700	4800	4	15
Danemarca	121	60	-	384	10	310	505	14	61
Spania**	25650	1000	-	2700	540	-	28350	5	-
Norvegia	70	40	3	80	2	-	150	28	2
Suedia	156	102	12	179	8	-	335	33	4
Total	11868	6437	187	14819	2620	1418	52337	17	3

** Franţa – în plus, 5000 ha solarii cultivate cu legume, din care 2 % „fără sol" şi 300 ha cultivate cu specii ornamentale*

*** Spania, în principal, sere acoperite cu material plastic; sub 0,5 % sere acoperite cu sticlă*

După 1992 au fost organizate programe de cercetare în domeniul culturilor neconvenționale de legume pe substraturi organice, la Facultatea de Horticultură București, la Institutul de Cercetări pentru Legumicultură și Floricultură Vidra și la Biotehnos S.A. Rezultatele cercetărilor realizate la Facultatea de Horticultură București au evidențiat posibilitățile de realizare a unor variante de cultură fără sol, pe substraturi organice biodegradabile, preparate din materiale autohtone. Este de așteptat, ca în următorii ani, să apară și în România primele suprafețe amenajate pentru culturi legumicole fără sol de către cultivatorii particulari.

În continuare, vor fi prezentate succint cele mai importante variante tehnologice ale culturilor „fără sol".

9.3. HIDROCULTURA SAU „ADEVĂRATA HIDROPONICĂ"

Sub denumirea de „hidrocultură" (water culture) sunt grupate sistemele neconvenționale de cultură care nu utilizează substraturi solide de înrădăcinare decât cel mult pentru producerea răsadurilor.

Tehnologia de cultură pe strat adânc de soluție nutritivă statică

Acest sistem de cultură a fost creat de cercetătorul american Gericke de la Stațiunea de Cercetări Agricole din California, SUA. Rezultatele cercetărilor sale publicate în 1929, 1937 și 1938 l-au impus atenției specialiștilor din domeniu ca primul sistem neconvențional de cultură destinat producției comerciale la unele specii de legume.

Prima instalație pentru acest sistem de cultură are drept componentă principală un bazin de 0,60 m lățime, 0,15 m adâncime și 10 m lungime, căptușit cu carton asfaltat, folosit de obicei pentru construirea acoperișurilor caselor. Bazinul de cultură este acoperit în partea superioară cu o plasă metalică pe care au fost așezate pânză de sac și un strat de nisip de 0,5 inches (cca 13 mm) grosime (fig. 9.3.1.). Bazinele folosite ulterior au avut fundul și pereții laterali construiți din materiale rezistente (beton, lemn), tratate cu soluții alcaline hidrofuge sau chiar din tablă galvanizată și acoperite în interior cu materiale inerte (vopsea, smoală), netoxice pentru plante.

Suportul pentru cultură care acoperă bazinul a fost realizat și cu alte materiale, ca paie, rumeguș sau turbă, care au înlocuit nisipul. Acest acoperiș al instalației are rolul de a suporta greutatea părții aeriene a plantelor cultivate, de a umbri bazinul pentru prevenirea apariției algelor pentru reducerea fluctuațiilor de temperatură și de a evita pătrunderea prafului sau a altor impurități din atmosferă în soluția nutritivă.

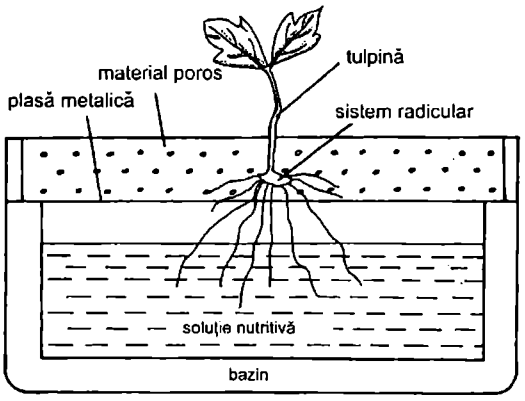


Fig. 9.3.1 - Bazin pentru cultura pe strat static adânc de soluție nutritivă (Gericke)

Testat în mai multe țări, sistemul a fost criticat datorită slabei aerări a soluției nutritive. Pentru eliminarea acestui neajuns, Gericke a realizat un dispozitiv simplu care permite mărirea progresivă a distanței dintre suportul plantelor și suprafața soluției nutritive pe măsură ce plantele cresc. S-a constatat că, în aceste condiții, la plante se formează două tipuri de rădăcini secundare: unele puțin ramificate în interiorul soluției și altele, cu un număr mare de perișori absorbanți, situate între suprafața soluției nutritive și partea inferioară a suportului culturii.

Ulterior, la mult timp după primele încercări, Steiner (1976) îmbunătățește aerarea soluției nutritive prin circularea soluției între bazine sau prin introducerea unor dispozitive de barbotare a acestuia. În urma testării instalației Gericke în culturi realizate pentru producție destinată comercializării, au fost evidențiate și alte neajunsuri ca: dificultatea confecționării bazinelor, cheltuielile mari pentru instalarea suportului de acoperire și de montare a mijloacelor de susținere a plantelor deasupra instalației, lipsa de flexibilitate a instalației care se poate folosi pentru un număr relativ mic de culturi.

Folosirea instalației Gericke presupune următoarele operațiuni:

- În momentul semănatului sau plantării, nivelul soluției nutritive este maxim, pentru ca litiera din suport să fie umectată prin capilaritate;
- Când rădăcinile au pătruns în soluție nivelul acesteia trebuie scăzut lent astfel încât jumătatea din lungimea rădăcinilor să fie în imersie, iar cealaltă, în intervalul creat sub suportul de cultură. Soluția pentru completare se toarnă fie direct în bazin, fie prin substratul de pe

suport. Sistemul Gericke este caracterizat de unii specialişti ca un sistem tipic de hidrocultură, iar de alţii ca un sistem mixt care oferă plantelor şi un volum relativ mare de înrădăcinare în litiera de pe suportul de cultură.

Tehnologia de cultură pe soluţie nutritivă cu suport plutitor

Pentru înlăturarea dificultăţilor create de instalarea suportului şi litierei deasupra bazinelor pentru cultură la instalaţia Gericke, în Italia şi SUA au fost realizate culturi la care plantele sunt menţinute la suprafaţa soluţiei nutritive, de către suporţi plutitori confecţionaţi din plăci de polistiren expandat. Lungimea acestor suporturi plutitoare este cu 1 cm mai mică decât lăţimea bazinelor cu soluţie nutritivă, a căror adâncime este de 15-30 cm.

Răsadurile de salată sau de căpşuni se aşază pe plăcile plutitoare, în orificii cu diametrul de 15 mm. Distanţele dintre plante sunt mai mici decât la culturile pe sol, deoarece la cultura pe soluţii nutritive nu sunt necesare intervale între benzi pentru accesul în cultură în scopul efectuării unor lucrări de îngrijire.

Pentru instalaţiile destinate producerii de salată pentru comercializare, bazinele au lungimea de 70 m şi lăţimea de 4 m (Jensen, 1980).

Instalaţia menţionată de Jensen a fost construită în Arizona – SUA. Exploataţia, cu o suprafaţă de 0,5 ha, este dotată cu bazine betonate mari, cu lungimea de 70 m, lăţimea de 4 m şi adâncimea de 30 cm. Ca suporţi plutitori sunt utilizate plăci din polistiren expandat, cu grosimea de 2,5 cm, cu orificii circulare pentru „plantarea" răsadurilor.

Prin folosirea acestor panouri plutitoare mobile, se creează posibilitatea realizării unui convcier. La un capăt al bazinului sunt scoase panourile cu salată ajunsă la dimensiuni potrivite pentru recoltare, iar la capătul opus sunt lansate pe soluţia nutritivă panouri plutitoare cu alte serii de răsaduri.

Recoltarea se realizează prin tăierea rădăcinilor sub baza rozetei. Salata recoltată se ambalează pentru livrare, iar rădăcinile sunt evacuate la platforma de compostare. Panourile recuperate sunt curăţate, „plantate" cu o serie nouă de răsaduri şi reintroduse în circuit.

Instalaţia mai creează un avantaj tehnologic foarte important pentru salată. Prin menţinerea temperaturii soluţiei nutritive statice la valori care nu depăşesc 22 °C, momentul deprecierii salatei prin apariţia tulpinilor florifere este mult întârziat. Se creează astfel posibilitatea prelungirii perioadei de recoltare în comparaţie cu cea caracteristică culturilor clasice pe sol. Singurul dezavantaj al acestui sistem de cultură este cel generat de imposibilitatea utilizării sale pentru plante cu talic înaltă (tomate, castraveţi ş.a.).

Tehnologii de cultură pe strat adânc sau semiadânc de soluție nutritivă circulantă

Sistemele moderne de cultură pe strat adânc de soluție nutritivă sunt întrebuințate în Japonia pentru producerea de legume destinate consumului. Culturile hidroponice au în această țară o tradiție îndelungată, care a început prin construirea, în apropierea orașului Tokio, a unei ferme, cu suprafața de 120 ha, pentru producerea legumelor proaspete destinate personalului militar american, utilizând bazine de dimensiuni mari, umplute cu pietriș. Această fermă a produs în 10 ani peste 31.800 tone de legume de foarte bună calitate, cu un vârf de producție, în 1954, de 5.900 tone.

În 1977, în Japonia erau amenajate pentru hidroponică 135 ha (Shimizu, 1979). În 1983 – 1984, această suprafață depășea 500 ha, observându-se și în prezent, o creștere accelerată a acesteia. O prestigioasă lucrare de specialitate – „Ghidul horticulturii protejate" prezintă câteva sisteme de hidrocultură proiectate și construite în această țară.

- ***Sistemul „Kyowa-Water Culture Hyponica"***, destinat producerii legumelor, utilizează un strat semiadânc de soluție nutritivă. Soluția nutritivă este pompată din rezervorul (bazinul) instalației printr-un „mixer de aer" în bazinul de cultură, din care excesul revine printr-un preaplin în rezervorul din care a plecat. În acest fel se îmbunătățește simțitor aerarea soluției nutritive.

Bazinele de cultură sunt realizate prin montarea numărului necesar de prefabricate din material plastic rigid, cu lungimea de 3,15 m și lățimea de 1 m. Plantele sunt înrădăcinate în ghivece care au orificii laterale, în partea bazală, prin care rădăcinile trec în soluția nutritivă. Aceste ghivece sunt așezate în niște alveole existente pe capacul rigid al bazinului, confecționat tot din material plastic.

- ***Sistemul M*** este o variantă simplificată constructiv față de cel prezentat anterior, în sensul că instalația este lipsită de un rezervor suplimentar pentru preluarea soluției nutritive. Pentru recircularea și aerarea soluției nutritive se folosește un circuit simplu care lucrează în felul următor: soluția extrasă din bazinul de cultură, cu ajutorul unei pompe, este trecută printr-un dispozitiv de aerare și apoi reintrodusă în bazinul de cultură prin intermediul unor orificii mici plasate pe fundul bazinului. Bazinele pentru cultură, cu lungimea de cel mult 20 m, sunt construite din module prefabricate, din material plastic rigid, cu lățimea de 0,66 m și lungimea de 1,20 m. Etanșarea bazinului de cultură, construit din mai multe module, este realizată prin căptușire cu folie subțire din material plastic.

- ***Sistemul Kubota*** foloseşte pentru cultură bazine prefabricate, din module de material plastic rigid, cu lungimea de 3,25 m şi lăţimea de 0,7 m. Bazinele au compartimentări interne şi capace confecţionate tot din material plastic rigid.

- ***Sistemul Kamizono*** foloseşte bazine pentru cultură similare cu cele utilizate pentru cultura pe pietriş. Pereţii laterali sunt construiţi din beton. Impermeabilizarea bazinului este realizată prin căptuşire cu folie groasă de culoare neagră. Interiorul bazinului este impermeabilizat anual cu folie subţire, de material plastic, cu grosimea de 0,1 mm care se schimbă în fiecare an. Prin această procedură se elimină operaţia greoaie şi costisitoare de curăţire şi dezinfectare a bazinelor de cultură.

- ***Sistemul Shinwa*** foloseşte pentru cultură perechi de bazine cu capacitate egală. În aceste bazine, nivelul soluţici alternează între înalt şi redus, îmbunătăţind simţitor aerarea rădăcinilor plantelor de cultură. Modificările periodice de nivel sunt programate în cicluri succesive diurne cu durata de 1-2 ore. În cadrul unui ciclu, pompele care lucrează pentru schimbarea nivelului soluţiei sunt activate pentru 10-20 minute. Ciclurile de funcţionare sunt mai scurte în perioadele reci şi mai lungi în perioadele cu temperaturi ridicate. În cursul nopţii sunt suficiente doar 1-2 modificări ale nivelului soluţiei nutritive. În cazul bazinelor mari, compartimentarea internă este utilă pentru evitarea dotării instalaţiilor cu pompe mari care sunt mai costisitoare.

Pentru realizarea sistemelor de cultură prezentate mai sus, specialiştii japonezi au apelat la materiale plastice (rigide sau folie), care permit adaptarea instalaţiilor de cultură la construcţii de dimensiuni reduse sau pe terenuri accidentate, folosite frecvent pentru construirea adăposturilor destinate culturilor horticole. La proiectarea capacelor bazinelor de cultură, specialiştii japonezi au adăugat, în plus, faţă de scopurile clasice şi pe cel de susţinere a plantelor de cultură.

Tehnologia de cultură pe strat nutritiv subţire circulant de soluţie nutritivă (NFT)

Creată şi realizată în Marea Britanie, cultura pe strat subţire, circulant, de soluţie nutritivă a primit denumirea de NFT (Nutrient Film Technique – tehnica filmului nutritiv) şi a fost unanim acceptată de specialişti. Sistemul de cultură pe film nutritiv şi-a dovedit utilitatea pentru producerea unor cantităţi mari de legume şi specii ornamentale (flori), fiind folosit pe suprafeţe mari, nu numai în ţara de origine, ci şi în alte ţări din Europa.

Datorită concepţiei şi modului de funcţionare, sistemul NFT, având un circuit închis pentru soluţia nutritivă, asigură protecţia mediului în zo-

nele în care sunt construite instalații de acest tip. Diferența esențială față de celelalte sisteme de hidrocultură constă în faptul că, în sistemele NFT, nutriția hidrică și minerală sunt asigurate de un strat foarte subțire de soluție nutritivă care curge lent prin niște rigole (bazine) de cultură înguste. Rădăcinile plantelor formează pe fundul rigolelor saltele de rădăcini cu grosime foarte redusă, dezvoltate practic într-un sistem bidimensional, în comparație cu dezvoltarea în sol, în care arhitectura sistemului radicular este dezvoltată într-un sistem tridimensional.

Prin așezarea plantelor pe rigolele instalației NFT, se realizează:

- creșterea alertă a sistemului radicular al răsadurilor în contact permanent cu stratul foarte subțire de soluție nutritivă circulantă;
- bună oxigenare a soluției nutritive datorată suprafeței foarte mari de contact a acesteia cu aerul.

Datorită grosimii foarte reduse a filmului nutritiv, dimensiunile și rezistența rigolelor de cultură sunt mult reduse față de cele caracteristice sistemelor vechi de hidrocultură. Ca atare, pentru unele amenajări NFT, bazinele de dimensiuni mari, care antrenează costuri ridicate de materiale de construcție, sunt înlocuite cu folie de polietilenă care este utilizată pentru impermeabilizarea rigolelor de cultură. Această rezolvare constructivă reduce costurile amenajării spațiului destinat culturii și creează posibilitatea modificării instalației, dacă este necesar.

Acest sistem modern de cultură, conceput, proiectat, construit și experimentat de Cooper, în perioada 1975-1979, a trecut rapid din faza experimentală în producția horticolă.

Principalele părți componente ale sistemului NFT sunt următoarele:

- rezervor sau bazin pentru stocarea soluției nutritive folosită pentru nutriția hidrică și minerală a plantelor de cultură.;
- grup de pompare care trimite stocarea soluției recondiționate, din bazin în partea din amonte a rigolelor de cultură;
- rigolele de dimensiuni mici, construite paralel, în interiorul cărora cresc rădăcinile plantelor. Rigolele au o pantă longitudinală relativ redusă care asigură curgerea lentă a unui film de soluție nutritivă, cu adâncime de cel mult 5 mm și debitul de 2 l/minut/rigolă;
- conducta de retur care colectează, în partea din aval a rigolelor de cultură, soluția nutritivă care a trecut prin aceasta. Soluția colectată este deversată în rezervorul instalației;
- sistemele de control și dirijare a parametrilor soluției nutritive (concentrație, pH, temperatură stare fitosanitară) care este retrimisă din bazinul instalației către plantele de cultură.

Rigolele de cultură

Deoarece rigolele de cultură constituie partea cea mai importantă a instalației NFT, în cele ce urmează sunt prezentate câteva informații tehnice utile despre aceste rigole.

Rigolele utilizate pentru așezarea plantelor de cultură se pot amenaja, prin profilarea solului și căptușirea acestora cu folie de polietilenă, prin folosirea unor prefabricate din diferite materiale (material plastic rigid, lemn, tablă), sau prin turnarea de beton monolit profilat corespunzător.

Cea mai simplă, dar și cea mai frecvent folosită, este rigola cu lățimea de 30 cm, căptușită cu folie de polietilenă cu grosimea de 0,18-0,25 mm opacă pentru lumină, cu suprafața expusă spre soare de culoare albă. Fixarea foliei care căptușește rigola este realizată prin așezarea răsadurilor produse în ghivece sau în cuburi de vată minerală cu lățimea de 7,5 cm. Folia este fixată pe laturile rigolei, iar extremitățile sale se prind cu cleme formând de-a lungul rigolei un tunel care acoperă soluția nutritivă, prevenind apariția și creșterea algelor și impurificarea sa cu praf sau suspensii solide din aer (fig. 9.3.2.). Pentru speciile viguroase, rigolele trebuie să asigure spațiu suficient pentru salteaua de rădăcini. Pe rigolele înguste, salteaua de rădăcini este înaltă și reține multă soluție nutritivă înrăutățind aerarea sistemului radicular.

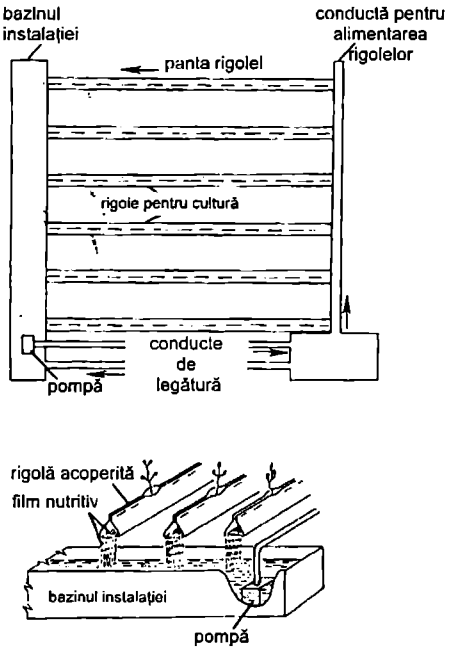


Fig. 9.3.2 - Principalele părți componente ale sistemului NFT

Pentru tomate şi castraveţi, lăţimea rigolelor trebuie să fie de minimum 30 cm. Rigolele mai înguste sunt folosite pentru alte culturi, cum este salata.

Este, foarte importantă menţinerea adâncimii constante a filmului nutritiv de-a latul rigolelor, al căror fund trebuie să fie, în secţiune transversală, perfect orizontal. Dacă acesta nu este perfect orizontal, este posibil, ca imediat după plantare, soluţia nutritivă să nu umecteze partea inferioară a cuburilor sau ghivecelor. Această problemă dispare atunci când salteaua formată de rădăcinile plantelor se dezvoltă, acoperind rigola pe întreaga sa lăţime.

Pentru depăşirea acestui neajuns, în primele zile după plantare, se recomandă aşezarea transversal pe rigolă a unor praguri din materiale cu capilaritate bună, pentru ca secţiunea rigolei să fie redusă la 5 cm, în scopul umectării satisfăcătoare a fiecărui ghiveci sau cub nutritiv. Pe rigole corect executate această lucrare nu este necesară.

Un alt aspect important al proiectării şi executării rigolelor se referă la panta longitudinală a acestora. Această pantă, la valoarea sa optimă, asigură curgerea soluţiei pe fundul rigolelor, în film subţire, condiţie esenţială pentru asigurarea unei bune aerări şi pentru a evita crearea unui exces de soluţie nutritivă în substratul ghivecelor confecţionate din vata minerală. Rezultatele cercetărilor întreprinse au arătat că panta longitudinală a rigolei trebuie să fie între 1% şi 2%. La majoritatea exploataţiilor pentru producţie, panta de 2% creează însă diferenţe mari de nivel între extremităţile din amonte şi aval ale rigolelor. Panta fundului rigolei trebuie să fie uniformă şi continuă, fără denivelări, care pot crea zone unde stratul de soluţie este foarte subţire sau, din contră, exagerat de adânc.

Pentru eliminarea acestor posibile neajunsuri, la unele instalaţii NFT, rigolele pentru cultură au fost amenajate cu foarte multă rigurozitate, prin turnarea de beton. Aceste amenajări, total satisfăcătoare calitativ, sunt scumpe. Ele nu oferă posibilitatea efectuării unor modificări ulterioare impuse de evoluţia rapidă a sistemelor NFT.

O altă metodă de asigurare a uniformităţii pantei de-a lungul rigolelor, constă în aşezarea pe fundul acestora a unor plăci din material plastic rigid (poliester expandat sau polistiren armat cu fibre de sticlă). O altă metodă modernă constă în folosirea unor jgheaburi confecţionate din diferite materiale rigide (tablă de oţel galvanizat, lemn) aşezate pe suporţi reglabili cu ajutorul cărora se realizează panta necesară. Tabla galvanizată a acestor rigole nu trebuie să intre în contact cu soluţia nutritivă slab acidă,

deoarece prin solubilizarea zincului apar fenomene de fitotoxicitate pentru plantele din cultură.

Indiferent de modul în care sunt amenajate rigolele, acoperirea lor este necesară şi obligatorie pentru evitarea pătrunderii luminii şi a impurităţilor solide în soluţia nutritivă circulantă.

Pentru dirijarea temperaturii soluţiei nutritive care circulă prin rigolele de cultură, sub partea inferioară a acestora sunt încastrate conducte prin care circulă, în funcţie de parametrii urmăriţi, fie apă caldă, fie apă rece.

Lungimea rigolelor în instalaţiile pentru producerea legumelor sau florilor destinate comercializării este de până la 10 - 20 m. Utilizarea unor rigole mai lungi accentuează problemele slabei aerări.

Sistemul de control şi dirijare a parametrilor soluţiei nutritive

Dispozitivele pentru controlul şi reglarea concentraţiei şi echilibrului nutritiv al soluţiei sunt supravegheate şi dirijate de computer. Ele au rolul de a prepara soluţia nutritivă şi de a-i regla parametrii în funcţie de specie, fenofază şi condiţiile de lumină.

Soluţiile nutritive trebuie să fie complete, incluzând toate macro şi microelemente necesare plantelor. Baudoin (1990) recomandă pentru cultura tomatelor în sistemul NFT utilizarea unor soluţii nutritive care să conţină următoarele macro şi microlelemente: 150-225 mg N/l; 30-35 mg P/l; 300-500 mg K/l; 150-300 mg Ca/l; 40 – 50 ml Mg/l; 3-6 mg Fe/l; 0,5 – 1 mg Mn/l; 0,1 mg Cu/l; 0,1 mg Zn/l; 0,3 – 0,4 mg Mo/l.

Concentraţia soluţiei nutritive se determină prin măsurarea continuă a conductibilităţii electrice. Oxigenarea soluţiei nutritive se realizează prin barbotare în rezervorul instalaţiei.

Reacţia soluţiei nutritive, care trebuie menţinută în limitele unui pH de 5,6-6,8, se corectează când este nevoie prin injectarea periodică a unor cantităţi strict controlate de acid azotic sau acid fosforic.

Temperatura soluţiei nutritive se reglează prin dotarea rezervorului instalaţiei cu serpentine din ţeavă protejată anticoroziv, prin care circulă după caz apă caldă sau rece. Acelaşi agent termic circulă prin conducte de material plastic montate în paturile de polistiren expandat aşezate sub rigolele de cultură. În acest mod, pe întregul circuit, temperatura soluţiei nutritive se reglează la parametrii optimi.

Echipamentele pentru dezinfectarea soluţiei nutritive sunt obligatorii pentru toate sistemele de cultură cu circuit închis, deci şi pentru NFT. Ele sunt necesare pentru eliminarea din soluţie a agenţilor patogeni care pot răspândi la toate plantele din cultură boli sau dăunători ai sistemului radicular.

Soluția nutritivă se dezinfectează prin folosirea căldurii (cale termică), a radiației ultraviolete sau prin filtrare (metodă ecologică).

Elementele tehnologice specifice culturilor de tomate în instalațiile NFT

Pentru tomate se folosesc instalații cu rigole a căror lățime este de 30 cm. Pe traveea unei sere (3,2 m lățime), se amplasează 2 sau 4 rigole de cultură.

Răsadurile produse în cuburi confecționate din vată minerală se plantează prin așezarea lor pe centrul rigolelor, respectând cerințele prezentate anterior.

După plantare se efectuează următoarele lucrări de îngrijire:

- completarea golurilor;
- palisarea cu plantele conduse vertical, asigurându-se posibilitatea culcării bazei tulpinii pe terenul mulcit, deoarece lungimea plantelor depășește înălțimea spalierului;
- copilitul radical prin îndepărtarea tuturor copililor;
- combaterea biologică a unor dăunători (musculița albă de seră și păianjenul roșu);
- polenizarea suplimentară cu ajutorul bondarilor;
- defolierea bazei plantei; frunzele și copilii îndepărtați de pe plantă se elimină din seră după două zile pentru ca insectele prădătoare folosite pentru combaterea dăunătorilor să migreze pe partea aeriană a plantelor care își continuă creșterea;
- cârnitul prin îndepărtarea vârfului de creștere al tulpinii principale după 10-12 inflorescențe în ciclul I normal și după 25-30 inflorescențe în ciclul prelungit;
- dirijarea computerizată a temperaturii în funcție de fenofază și intensitatea luminii;
- fertilizarea cu CO_2;
- irigarea fertilizantă intermitentă cu soluție nutritivă ai căror parametri (concentrație, pH, echilibru nutritiv, temperatură și stare fitosanitară) sunt controlați și dirijați de computer;
- recoltarea, transportul, sortarea și ambalarea producției care, în ciclul prelungit, depășește 500-550 t/ha.

Pentru culturile cu densități mici, lucrările manuale, inclusiv recoltarea, se efectuează cu ajutorul unor cărucioare cu platformă reglabilă ca înălțime, care se deplasează pe o cale de rulare confecționată din module de țeavă metalică.

9.4. CULTURI PE SUBSTRATURI

Culturile pe substraturi au apărut după primele sisteme de hidrocultură, evoluând rapid spre o diversificare amplă şi spre performanţe de producţie care le depăşesc cu mult pe cele specifice sistemelor moderne de hidrocultură. Toate variantele tehnologice de cultură pe substraturi diferă de hidrocultură printr-o particularitate esenţială.

Rădăcinile plantelor cultivate pe substraturi cresc într-un mediu solid, care susţine greutatea plantelor şi le asigură condiţii optime de creştere prin realizarea unui raport adecvat între fazele solidă, lichidă şi gazoasă ale materialelor.

Asigurarea elementelor nutritive în substratul de cultură se face în sistemele mai puţin evoluate, prin aplicarea şi încorporarea îngrăşămintelor chimice la suprafaţa substratului, care ulterior se irigă. La sistemele evoluate, nutriţia hidrică şi minerală se asigură prin utilizarea soluţiilor nutritive, aplicate în circuit deschis sau în circuit închis.

Soluţiile nutritive se aplică intermitent. Pentru a preveni aplicarea apei sau a soluţiei nutritive la intervale prea scurte de timp, substratul de cultură trebuie să aibă o fineţe medie care să asigure o capacitate de reţinere moderată şi să evite „sufocarea" rădăcinilor datorită excesului de umiditate.

Substraturile de cultură pot fi minerale, organice sau preparate prin amestecarea în diferite proporţii a unor materiale organice şi minerale.

Substraturile minerale inerte pot fi luate ca atare din natură (nisip, pietriş, tufuri vulcanice) sau pot fi fabricate prin prelucrarea industrială mai simplă sau mai complexă a unor materii prime. Dintre aceste materiale, rezultate în urma unor procese industriale, se folosesc mai frecvent: perlitul, vermiculitul, zgura de furnal, granulele de material plastic, bilele de argilă expandată sau vata minerală.

Materialele organice, mai frecvent folosite pentru prepararea substraturilor destinate culturilor neconvenţionale, sunt: turba, composturile din coaja arborilor răşinoşi, rumeguşul, fibra de cocos, acele de pin, pleavă, paie şi altele. Aceste materiale pot fi folosite ca atare sau în amestecuri realizate după diferite reţete (turbă + perlit).

Numărul mare de substraturi, posibilităţile diversificate de aplicare a îngrăşămintelor şi apei, precum şi posibilitatea realizării circuitelor deschise sau închise pentru soluţia nutritivă, au condus la diversificarea remarcabilă a sistemelor de cultură pe substraturi nutritive solide.

Cultura pe nisip

Marea majoritate a surselor de informare apreciază că denumirea de „cultură pe nisip" defineşte sistemele de straturi granulare, inerte, în sistem deschis. Deşi nisipul este materialul tipic pentru acest sistem de cultură, se acceptă că acesta poate fi substituit, total sau parţial şi cu alte substanţe cu granulaţie medie cum sunt: perlitul, materialul plastic sau orice material anorganic. Referitor la acest sistem de cultură Steiner a precizat că „rădăcinile plantelor cresc într-un substrat solid, poros, din particule anorganice, cu diametrul mai mic de 3 mm, care nu se distrug".

Diametrul particulelor de nisip trebuie să fie cuprins în intervalul 0,25 - 1,8 mm. În lipsa acestuia, se apreciază că şi nisipul din clasele de mărime de 0,6 - 2,5 mm sau chiar 1,6 - 3,2 mm poate fi utilizat ca substrat de cultură, cu precizarea că udările trebuie aplicate la intervale de timp mai scurte.

Cultura pe paturi de nisip

Acest sistem de cultură este realizat pentru alimentarea cu soluţie nutritivă în circuit deschis. Esenţială la acest sistem de cultură este cerinţa ca substratul să reţină suficientă soluţie nutritivă (sau apă) pentru creşterea normală a plantelor în condiţiile existenţei unui drenaj satisfăcător care să asigure buna aerare a rădăcinilor. Această aerare este inferioară calitativ în comparaţie cu cea realizată în culturile cu soluţie circulantă, la care oxigenarea are loc şi prin administrarea soluţiilor nutritive recuperate şi recondiţionate. La culturile pe paturi de nisip cu recircularea soluţiei irigarea se face mai frecvent, cu cantităţi de soluţie care depăşesc mult consumul plantelor.

La culturile cu circuit deschis, udările care se aplică mai rar trebuie să introducă în substrat o cantitate de soluţie nutritivă apropiată de cea consumată de către cultură. Fluctuaţiile mari de umiditate a substratului (nisip) de la deficit (ofilirea plantelor) până la exces (lipsă de oxigen la nivelul sistemului radicular) influenţează negativ performanţele productive ale culturii, care sunt inferioare celor realizate în alte sisteme de culturi neconvenţionale. Datorită acestor particularităţi, culturile pe paturi de nisip nu s-au bucurat de o atenţie deosebită din partea specialiştilor.

Pentru amenajarea unei instalaţii de cultură pe pat de nisip este necesară construirea unui bazin în care se va efectua cultura. Bazinul se confecţionează din diferite materiale ca beton armat cu fibră de sticlă, lemn, plăci de azbest acoperite cu vopsea inertă sau cu răşini epoxidice (fig. 9.4.1).

Într-o variantă mai puţin costisitoare, impermeabilizarea bazinelor se poate face şi cu folie dublă de polietilenă (grosimea unui strat 0,1 – 02 mm), aşezată şi fixată cu grijă pentru evitarea perforării accidentale.

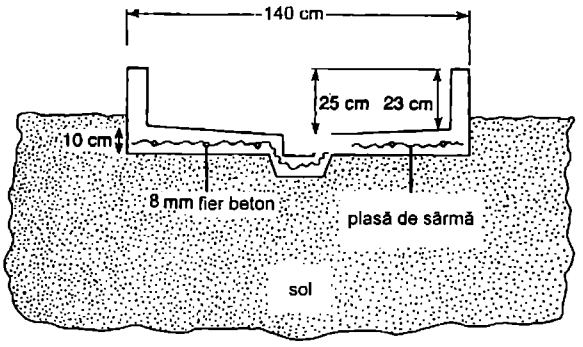


Fig. 9.4.1 - Bazin din beton pentru cultura pe substraturi anorganice

Soluţiile nutritive pentru irigarea fertilizantă se aplică prin pulverizarea grosieră sau fină (cu ajutorul microaspersoarelor), prin ţevi perforate sau prin instalaţii de udare prin picurare, aşezate pe suprafaţa patului lângă rândurile de plante.

Cultura pe pat de nisip funcţionează bine doar dacă beneficiază de un sistem de drenaj suficient. Pentru eliminarea excesului de umiditate se instalează drenuri din conducte perforate, din material plastic rigid, cu diametrul de cel puţin 4 cm. Conductele de drenaj se instalează pe una din extremităţile bazinului sau pe centrul acestuia, cu perforaţiile în jos. Drenajul se poate asigura şi prin aşezarea unui strat de pietriş la fundul bazinului de cultură (fig. 9.4.2.).

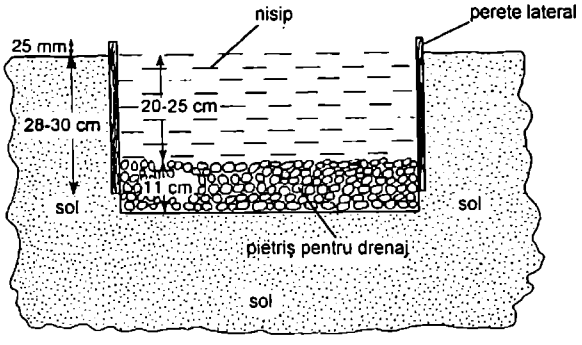


Fig. 9.4.2 - Pat de nisip cu strat de pietriş pentru drenaj

Pentru bazinele în care se aşază patul de cultură se recomandă o lungime de 35 - 40 m şi lăţimea de 0,8 m, pentru un singur rând de plante cu talie înaltă sau 1,2 m pentru două sau mai multe rânduri de plante cu talie joasă. Adâncimea acestor bazine de cultură este de 25 - 40 cm. În aceste

bazine partea inferioară a substratului saturată cu apă creează certitudinea că partea superioară va fi favorabilă aerării corespunzătoare a rădăcinilor plantelor cultivate.

O altă problemă ridicată de cultura pe paturi de nisip este cea legată de dezinfecţia substratului pentru eliminarea germenilor de boli şi a dăunătorilor, inclusiv nematozi. Schwarz (1968) recomandă efectuarea dezinfecţiei cu soluţii diluate de formaldehidă (1%) sau hipoclorit de sodiu ori calciu (0,3 - 1%) care trebuie să fie menţinute în paturi timp de 24 de ore. În timpul tratamentului suprafaţa paturilor este complet acoperită cu folie de polietilenă. După evacuarea soluţiilor dezinfectante, paturile de nisip trebuie spălate cu apă curată de 3 - 4 ori. Utilizarea acestor produse dezinfectante este periculoasă pentru culturile limitrofe, pentru muncitori şi pentru mediu.

Cultura în sere, pe paturi de nisip, a fost experimentată de mai mulţi cercetători, dintre care, unii (Johnson, 1980 şi Jensen, 1981) şi-au publicat lucrările relativ recent. Pentru aceste amenajări au fost folosite sere individuale, în interiorul cărora patul de nisip a avut suprafaţa de cultură egală cu a construcţiei. Soluţia nutritivă a fost aplicată la suprafaţa stratului de nisip. Excesul de soluţie neconsumată a fost drenat şi evacuat în afara instalaţiei, fără a fi recuperat. Pentru evitarea fluctuaţiilor de umiditate în paturile cu nisip, soluţia nutritivă a fost aplicată în zonele aride de opt ori pe zi.

Cercetări întreprinse în Israel, pentru realizarea unor culturi pe dune mari de nisip, au fost finalizate prin construirea unor instalaţii cu următoarele caracteristici: adâncimea minimă a patului de cultură - 35 cm; panta fundului gropii - 0,5%; impermeabilizarea gropii cu folie având grosimea de 0,1 mm; conductele de drenaj aşezate la 1 m distanţă sunt conectate la o conductă colectoare montată perpendicular pe cele menţionate anterior. Soluţia nutritivă este aplicată cu o instalaţie de udare prin picurare, a cărei funcţionare este comandată de un programator automat.

Se apreciază că pe dunele de nisip cu grosime de peste 1 m, cultura se poate realiza şi fără amenajarea paturilor prezentate mai sus.

Culturi pe substraturi naturale inerte în saci

Pentru culturile cu talie înaltă, ca tomate şi castraveţi, la care distanţele dintre rânduri şi plante pe rând sunt mari, este mai avantajoasă varianta de cultură pe saci umpluţi cu nisip. Costul amenajării terenului pentru cultura pe saci este relativ scăzut deoarece se limitează la o profilare atentă a stratului superficial al solului care să asigure şi drenarea excesului de soluţie nutritivă.

Substratul de cultura este introdus în saci de polietilenă rezistentă la ultraviolete, de obicei albi, care reflectă radiația solară. În acest fel, se evită supraîncălzirea sacilor şi pătrunderea luminii care favorizează apariția algelor în interiorul sacilor. Sacii se aşază fie în poziție verticală cu partea superioară deschisă, fie culcați. În cazul sacilor culcați orizontal, răsadurile se plantează în fante tăiate pe partea superioară a sacilor. Alimentarea sacilor cu soluție nutritivă se realizează prin intermediul unor instalații de udare prin picurare, care permit automatizarea udărilor. Soluțiile nutritive sunt complete, asigurând în totalitate elementele nutritive necesare plantelor de cultură.

Irigarea prin picurare se dovedeşte a fi foarte eficientă deoarece permite dozarea precisă a cantităților de soluție nutritivă care trebuie aplicată. Excesul de soluție nutritivă este evacuat în afara sacului prin fante (tăieturi) de drenaj practicate la baza sacilor, prin tăieturi poziționate cu 1-2 cm mai sus de suprafața de sprijin. La apariția eventualelor atacuri de boli asupra sistemului radicular al plantelor, sacii cu probleme sunt eliminați din cultură, limitând răspândirea infecției. Profilarea solului trebuie să creeze straturi înălțate, cu coronamentul uşor înclinat spre rigole, pentru ca soluția nutritivă în exces să se scurgă prin fantele de drenaj. Atât straturile, cât şi rigolele limitrofe se acoperă cu folie de polietilenă.

Literatura de specialitate citează ca realizare deosebită sistemul de cultură pe saci de nisip pentru tomate, castraveți, fasole şi dovlecei practicat în sere din Qatar. Sacii din material plastic, folosiți pentru acest sistem de cultură, sunt umpluți cu nisip cu ajutorul unei instalații cu productivitatea de 500 de saci/oră. Serele folosite pentru acest proiect ambițios sunt echipate cu instalații de răcire care funcționează ziua şi cu instalații de încălzire care funcționează noaptea, atunci când este nevoie. Pentru folosirea economică a apei, irigarea fertilizantă este asigurată de instalații de udare prin picurare care utilizează şi apă de mare.

Culturi pe substraturi minerale obținute prin prelucrare industrială

Materialele anorganice, luate ca atare din natură şi folosite ca substraturi de înrădăcinare pentru culturile horticole neconvenționale, variază mult din punct de vedere al însuşirilor fizice, fiind necesare tehnologii de cultură diferențiate, greu de elaborat şi de aplicat. Ideea folosirii unor substraturi cu proprietăți identice indiferent de locul în care sunt utilizate, a deschis drumul utilizării ca suport de înrădăcinare, pentru culturile fără sol, a unor materiale produse prin tehnologii industriale mai simple sau mai complexe. Unele dintre aceste materiale sunt folosite ca atare, altele

se utilizează în amestecuri cu produse similare sau chiar cu materiale organice. În cele ce urmează vor fi prezentate succint unele materiale anorganice mai larg utilizate ca substraturi de cultură şi modul lor de folosire:

Vermiculitul este un silicat de aluminiu hidratat care se livrează utilizatorilor sub forma unor cristale aplatizate. În natură, vermiculitul se exploatează ca mineral din zăcăminte, dintre care, cele mai mari sunt în Statele Unite ale Americii şi Africa de Sud.

După ce este măcinat în particule de mărime mijlocie spre mică, acest mineral introdus în cuptoare, la temperaturi ridicate, se exfoliază transformându-se într-un material poros cu duritate mică, format prin expandare în unghiuri drepte faţă de planul de clivaj. Vermiculitul exfoliat are densitatea medie de 80 kg/m^3 şi o reacţie alcalină atunci când materialul extras are un conţinut mai ridicat de carbonat de calciu şi magneziu. Datorită porozităţii ridicate, capacităţii mari de schimb şi de reţinere a apei, care îi sunt specifice, vermiculitul cumulează unele însuşiri valoroase necesare unui bun substrat pentru culturi neconvenţionale. Ca dezavantaj se menţionează degradarea structurii sale în urma întrebuinţării îndelungate.

Rezultatele încercărilor de folosire a vermiculitului, ca substrat pentru cultura de tomate, au evidenţiat următoarele particularităţi:

- vermiculitul se introduce în saci de polietilenă neagră sau albă, aşezaţi vertical, cu un volum de 9 l/plantă; sacii sunt prevăzuţi cu fante pentru drenaj practicate la 2,5 cm deasupra suprafeţei de sprijin (sol mulcit);
- volumul de înrădăcinare relativ redus permite utilizarea unor saci de dimensiuni mici, adecvaţi realizării unor culturi cu densităţi moderate, de 3 - 3,5 plante/m^2;
- instalaţia de irigare prin picurare trebuie să asigure posibilităţi tehnice de poziţionare a duzelor montate pe tuburi subţiri din material plastic (tip spaghetti), pe partea superioară a stratului de vermiculit din sacii verticali, lângă tulpinile plantelor;
- cantitatea de apă sau soluţie nutritivă administrată zilnic în saci în 2-4 reprize trebuie să depăşească cu cca 10% necesarul plantelor; excesul se drenează în exterior;
- soluţia nutritivă trebuie să aibă o reacţie uşor acidă pentru a contracara reacţia neutră sau slab alcalină a vermiculitului.

După încheierea culturii, sacii se golesc, separându-se vermiculitul de restul plantelor. Sacii spălaţi sunt umpluţi cu vermiculit proaspăt sau refolosit. După patru cicluri de cultură, vermiculitul se degradează, transfor-

mându-se într-o pastă relativ moale şi compactă, la care aerarea şi drenajul se reduc până la limite dăunătoare plantelor cultivate.

Perlitul este obţinut prin prelucrarea termică a unor roci vulcanice silicioase. Mineralul extras din zăcăminte conţine 2-5% apă legată. Când este încălzit la temperaturi de cca 1000 °C expandează, transformându-se într-un material poros, granulat, cu o densitate, în vrac, de 130-180 kg/m^3. Granulele de perlit au structură celulară închisă, datorită căreia reţin, prin adsorbţie, cantităţi foarte mari din apa aplicată prin udări. Această apă este eliberată la o tensiune relativ scăzută. Substraturile conţinând perlit sunt bine drenate şi, ca atare, foarte bine aerate. Granulele de perlit au o bună stabilitate din punct de vedere fizic şi sunt inerte din punct de vedere chimic în contact cu soluţiile nutritive. Granulele de perlit sunt întrebuinţate şi pentru prepararea unor substraturi mixte de cultură prin amestecare cu unele materiale organice (turba).

Perlitul este un material bine cunoscut şi frecvent utilizat în tehnologiile specifice aplicate în horticultura românească. În ţara noastră, perlitul este un material relativ ieftin, deoarece este exploatat din zăcăminte autohtone şi se prelucrează în staţii de expandare în apropierea zonelor în care se utilizează.

Rezultatele experienţelor realizate de Wilson şi colaboratorii, în 1980-1984, evidenţiază următoarele particularităţi ale utilizării perlitului ca substrat de cultură pentru tomate:

- perlitul folosit ca substrat a fost amestecat cu gips (10 g/l) şi cu săruri minerale ca surse de microelemente (0,5 g/l);
- substratul astfel preparat a fost introdus în saci închişi, culcaţi orizontal, cu tăieturi pe partea superioară pentru plantarea răsadurilor şi cu fante de drenaj situate la 2,5 cm, deasupra bazei de sprijin a sacilor;
- pe sacii cu un volum de 60 de litri au fost plantate câte 6 răsaduri de castraveţi sau tomate;
- nutriţia hidrică şi minerală au fost realizate prin irigarea culturii cu soluţie nutritivă care conţine azot, fosfor, potasiu, magneziu;
- soluţia nutritivă este introdusă în cultură pe rigole, în strat cu adâncime mijlocie;
- pentru ridicarea nivelului soluţiei nutritive, pe fundul rigolelor au fost montate transversal mici praguri de material plastic, cu înălţimea de 4 cm, creându-se pe rigole zonele necesare pentru „subirigare";
- soluţia nutritivă pătrunde în sac prin fantele de drenaj practicate în pereţii laterali ai acestora, în apropierea suprafeţei de sprijin;

- rezultatele cercetărilor au relevat diferenţe de producţie nesemnificative la volume de înrădăcinare de 6, 7 şi 10 l perlit pe plantă, conducând la concluzia că volumul de 6-7 l/plantă este suficient.

Vata minerală şi utilizarea sa ca suport pentru culturi horticole neconvenţionale

Vata minerală este un material produs după tehnologii industriale complicate, folosit iniţial în construcţii pentru izolaţii acustice şi termice. În horticultură este utilizată ca substrat mineral inert pentru culturi neconvenţionale. Ideea de folosire în horticultură a unor tipuri de vată minerală cu uşoare modificări faţă de cea industrială a apărut în Danemarca. Primele experimente, privind utilizarea acestui material în horticultură, au fost întreprinse în 1969.

Pentru ca vata minerală să poată fi folosită ca substrat pentru culturi horticole, a fost necesară modificarea unor însuşiri fizice ale sale, în scopul creşterii capacităţii de reţinere a apei.

Primele rezultate ale cercetărilor daneze au atras atenţia ingenioşilor cercetători olandezi care au iniţiat programe experimentale ample la Institutul de Inginerie Agricolă Wageningen. Rezultatele pozitive ale acestor cercetări au avut un impact rapid asupra introducerii tehnologiilor de cultură pe vată minerală în serele din Olanda şi din alte ţări vest-europene.

Iniţial, vata minerală a fost utilizată în sisteme deschise, fără recircularea soluţiei, dar cu alimentare intermitentă, pentru cultura de ardei în seră (Van Os, 1983). Vata minerală este fabricată şi folosită în agricultură sub formă de fulgi destinaţi umplerii ghivecelor sau containerelor pentru plante ornamentale, sau compactată, în „blocuri", „panouri" sau „saltele", utilizate ca suport de înrădăcinare pentru culturile comerciale de legume şi flori tăiate în sere cu suprafeţe mari. Aceste blocuri sau saltele sunt suficient de ferme pentru a fi manipulate, dar şi suficient de poroase pentru a fi uşor penetrate de rădăcinile plantelor cultivate.

Vata minerală este fabricată după o tehnologie relativ complicată şi pretenţioasă. Materiile prime necesare pentru fabricarea vatei minerale (60% roci bazaltice, 20% calcar şi 20% cocs) sunt topite în furnale la temperatura de 1600°C. Amestecul topit este turnat prin centrifugare. Prin răcirea firişoarelor fine (Ø -0,05 mm), create în urma centrifugării, se obţine vata minerală brută. În faze ulterioare ale procesului de producţie se adaugă răşini fenolice ca liant şi agenţi pentru aditivare hidrofilă sau hidrofobă. Produsul astfel realizat se presează pentru a căpăta rezistenţă mecanică şi se taie în blocuri de forme şi dimensiuni adecvate culturilor pentru

care vor fi folosite. Compoziția chimică a vatei minerale, prezentată de Verwer, în 1976, evidențiază prezența următoarelor componente chimice (oxizi): SiO_2 47%; Al_2O_3 14%; CaO 16%; MgO 10%; Fe_2O_3 8%;Na_2O 2%; K_2O 1%; MnO 1%; TiO_2 1%.

Panourile (saltelc) de vată minerală fabricate de diverse companii producătoare pentru culturi horticole au densitate relativ scăzută, cuprinsă între 70 și 100 kg/m^3.

Vata minerală de joasă densitate creează avantajul unei aerări superioare calitativ, dar este mai puțin adecvată pentru reutilizare, care presupune sterilizarea termică cu aburi supraîncălziți. Marea majoritate a producătorilor, care folosesc vata minerală ca substrat de cultură, preferă să lucreze, în fiecare an, cu panouri noi.

Regimul hidric al substratului de vată minerală este foarte important pentru stabilirea modului de aplicare a udărilor. Vata minerală are o capacitate mare de reținere a apei. Apa este reținută cu o presiune scăzută, ceea ce înseamnă că este ușor absorbită de sistemul radicular al plantelor din cultură. Conținutul în apă crește progresiv de la suprafață spre baza panoului de vată minerală utilizat ca suport pentru cultură.

La plantarea culturilor de tomate și castraveți, cuburile de vată minerală se așază pe partea superioară a panourilor deja umectate. Umectarea cuburilor va fi necorespunzătoare, dacă înălțimea acestora este mare. Pentru evitarea acestui posibil neajuns, cuburile utilizate în culturile pe vată minerală au înălțimea doar de 5 - 6,5 cm.

Dimensiunile panourilor de vată minerală sunt corelate cu vigoarea sistemului radicular al specici cultivate. Volumul acestora diferă în funcție de lățimea panourilor de cultură. Astfel, panourile pentru castraveți (care au un sistem radicular foarte viguros) au următoarele dimensiuni: lungime 90-100 cm, lățime 30 cm și înălțime 7,5 cm. Pentru tomate se folosesc panouri cu lungime și înălțime identice, cu lățimea de 15 sau 20 cm. Unele firme produc și panouri duble, cu lungimea de 200 cm. Panourile sunt învelite cu folie de polietilenă opacă, albă, care se taie pe partea superioară, în locurile unde se plantează răsadurile și pe una dintre laturile verticale, unde se deschid fantele de drenaj pentru eliminarea excesului de umiditate, care apare la aplicarea udărilor.

Panourile de vată minerală se așază pe plăci rigide din polistiren expandat, pe suprafața cărora se practică, din turnare, rigole de drenaj sau canale destinate montării unor țevi prin care circulă apă caldă sau rece pentru reglarea temperaturii sistemului radicular al plantelor. Terenul amenajat pentru culturi pe vată minerală este mulcit cu folie albă, opacă.

Folia acoperă atât fundul şi pereţii rigolelor de cultură, cât şi intervalele libere dintre acestea. În cazul culturilor cu circuit închis excesul de soluţie nutritivă, care se scurge din panourile de vată minerală prin fantele de drenaj, este preluat integral de rigole paralele cu rândurile de plante. Fantele de drenaj, cu lungimea de 4 - 5 cm, se taie orizontal, în partea din aval a panourilor, la 1 - 1,5 cm deasupra bazei de sprijin.

Producerea răsadurilor pentru culturile pe vată se realizează în cuburi confecţionate tot din vată minerală. Cuburile de vată minerală, având secţiunea pătrată cu latura de 10 cm, înălţimea de 6,5 cm şi volumul de 0,65 dm^3 sunt învelite pe pereţii laterali cu folie de polietilenă pentru reducerea pierderilor de apă prin evaporare. Pe partea superioară a cubului este practicat un orificiu cu adâncimea de 2 - 2,5 cm şi cu diametrul (sau latura) de 1 cm.

Semănatul pentru producerea răsadurilor se efectuează în nişte ghivece mici, tot din vată minerală, având dimensiunile identice cu orificiile din cuburi. Aceste minighivece sunt cunoscute sub denumirea de „dop". Lucrarea de repicat se efectuează prin introducerea acestor „dopuri", cu plăntuţele răsărite, în orificiile de pe partea superioară a ghivecelor. În perioada producerii răsadurilor nutriţia hidrică şi minerală se asigură, în totalitate, prin administrarea de soluţii nutritive. Pentru evitarea excesului de umiditate, cuburile nutritive se aşază pe un strat de perlit, pe întreaga perioadă a producerii răsadurilor.

Înfiinţarea culturii presupune instalarea în seră a panourilor pentru cultură şi umectarea lor cu soluţie nutritivă. Plantarea propriu-zisă constă în aşezarea cuburilor, umectate cu soluţie nutritivă, pe partea superioară a panourilor, în orificiile tăiate în îmbrăcămintea de material plastic. Concomitent cu plantarea răsadurilor se montează instalaţia de distribuţie a soluţiei nutritive. Terminalele capilare de distribuţie a soluţiei nutritive se fixează iniţial lângă baza tulpinii răsadurilor (fig. 9.4.3.). După câteva zile, la culturile de tomate, când rădăcinile răsadurilor au trecut din ghiveci în patul de cultură, capilarele instalaţiei de udare prin picurare sunt mutate pe panou, la baza cuburilor nutritive. În acest moment se taie şi fantele de drenare în îmbrăcămintea panoului.

Nutriţia culturilor pe vată minerală este una dintre lucrările de îngrijire cu cel mai puternic impact asupra nivelului producţiei. Reacţia panourilor noi de vată minerală este alcalină, datorită prezenţei calcarului printre materiile prime necesare fabricării produsului. Iniţial, panourile noi au pH-ul între 7 şi 8, dar în cazuri de excepţie pH-ul poate să ajungă la 9 - 9,5. Reacţia bazică se corectează prin umectarea panourilor, înainte de plantare, cu o primă soluţie nutritivă cu pH-ul de 5 - 5,5, urmată de o altă

soluție nutritivă cu pH-ul de 5,5 - 6,5. Concentrația soluției nutritive, în interiorul panourilor, este menținută la valori relativ mici de 2-2,5 mS/cm, pentru castraveți, și 2,5-3 mS/cm, pentru tomate.

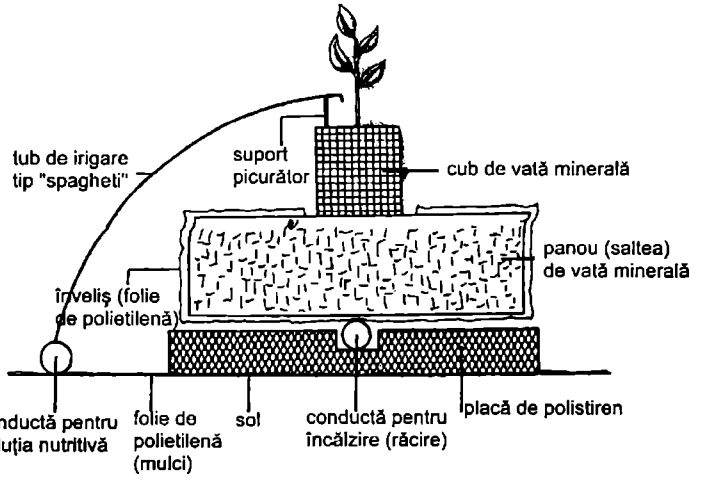


Fig. 9.4.3 - Componente ale instalației de cultură pe panouri de vată minerală

Formulele soluțiilor nutritive pentru culturile pe vată minerală sunt similare cu cele specifice sistemului NFT, cu precizarea că magneziul și fierul sunt menținute la valori mai mici pentru culturi pe vată minerală. Astfel, în urma experimentărilor întreprinse în Olanda, Sonneveld (1980) stabilește, pentru soluția nutritivă destinată culturii de castraveți pe vată minerală, următoarea formulă (concentrațiile fiind exprimate în mg/l); 168 N; 47 P; 235 K; 18 Mg; 140 Ca; 0,56 Fe; 0,55 Mn; 0,26 Zn; 0,22 B; 0,05 Mo; 0,03 Cu.

În sistemele cu circuit închis, alimentarea cu soluție nutritivă se realizează cu intermitență, prin pomparea unor cantități mult mai mari decât cele strict necesare pentru acoperirea consumului plantelor. Excesul de soluție nutritivă trece prin panourile de vată minerală împânzite de rădăcinile plantelor, se drenează prin fantele tăiate în folia care îmbracă panourile, trece în rigole sau conducte cu pantă mică, este colectat din întreaga instalație și trimis în rezervorul instalației. Soluția nutritivă recuperată este recondiționată și reintrodusă în circuit.

Culturi pe substraturi naturale organice

Materialele naturale organice folosite ca suport de înrădăcinare pentru culturi horticole sunt larg răspândite în țări ca: Franța, Marea Britanie, Canada, Africa de Sud, Australia ș.a.

Principalele materiale organice folosite ca substraturi de cultură sunt: turba, composturile preparate din coaja unor arbori, rumegușul, pleava, fibra de cocos. Aceste materiale se folosesc ca atare sau în amestecuri fie cu alte materiale organice, fie cu materiale anorganice (turbă, nisip).

Marea majoritate a materialelor organice au o capacitate de reținere pentru apă și elementele nutritive mai mare decât a materialelor anorganice naturale – nisip și pietriș.

Substraturile preparate din materiale organice sunt biodegradabile, fiind întrebuințate ulterior pentru fertilizarea unor culturi agricole sau horticole.

Substraturile organice sunt utilizate în sistemc de cultură mai puțin sofisticatc tehnologic, în sere și solarii.

Turba este material organic larg răspândit, cu o capacitate foarte mare de reținere a apei combinată cu o porozitate remarcabilă (120-130 kg/m^3), lipsit de boli și dăunători specifici culturilor horticole și agricole. Ca dezavantaje pot fi menționate: costul ridicat și reacția diferită, de la puternic acid până la neutru sau chiar slab alcalin.

Turba sau amestecurile în compoziția cărora intră acest material se fertilizcază înainte de așezarea în saci sau pe rigole unde se efectuează cultura. Totuși, în cursul vegetației, plantelc sunt irigate cu soluții slab concentrate care conțin azot (150 mg/l) și potasiu (200 mg/l). Wall (1973) recomandă fertilizarea turbei cu următoarele surse de macro și microelemente (cantitățile sunt exprimate în kg/1000 l turbă): calcar (amendament pentru turbă acidă) - 4,7; superfosfat 18% - 1,6; azotat de potasiu – 0,74; uree – 0,37; sulfat de potasiu – 0,37; îngrășăminte cu microelemente – 0,37.

Îngrășămintele sc omogenizează foarte bine dacă în prealabil au fost măcinate sau solubilizate într-o cantitate de apă suficient de mare pentru ca întregul volum de turbă să fie umectat uniform. Această metodă dă rezultate foarte bune pentru cantitățile mai mici de substrat (Atanasiu N., 1998).

Pentru reducerea consumului sau pentru corectarea unor însușiri, turba se amestecă în proporții diferite cu alte componente cum sunt compostul din coajă de conifere sau perlit.

Substraturile din turbă sau amestecuri cu turbă se introduc în saci din folie rezistentă la ultraviolete sau în rigole căptușite cu același material, asigurându-se un volum de înrădăcinare de 10-14 l pentru o plantă de tomatc sau 12-20 l pentru o plantă de castravete.

Răsadurile produse în cuburi sau ghivece de turbă sunt plantate pe sacii așezați orizontal sau vertical.

Alimentarea culturii cu soluții nutritive se realizează cu ajutorul unor instalații de udare prin picurare. Cantitățile de soluții nutritive folosite pentru fertirigare depășesc cu cel puțin 20% consumul plantelor și pierderile prin evaporare. Excesul de soluție nutritivă se scurge din saci prin niște fante de drenaj orizontale, tăiate cu 1,5 cm mai sus de suprafața terenului mulcit cu folie pe care se așază sacii.

Literatura de specialitate nu citează cazuri de instalații de cultură pe turbă la care soluția nutritivă circulă în sistem închis.

Rezultatele cercetărilor efectuate la Facultatea de Horticultură București privind cultivarea tomatelor pe amestecuri organice din turbă și compost forestier (Atanasiu N., Luchian Viorica, Popescu V., 1995-2000) în sere neîncălzite, evidențiază următoarele:

- realizarea unor producții de 115-120 t/ha în cazul folosirii unor hibrizi cu fruct mare (Arletta), cu plantele cârnite la 5-6 inflorescențe;
- accentuarea timpurietății primelor recoltări cu cel puțin 7-8 zile față de cultura clasică pe sol;
- creșterea greutății medii a fructelor cu 10-12% în comparație cu același parametru la cultura pe sol;
- posibilitatea realizării culturii prin folosirea materialelor de proveniență autohtonă pentru prepararea și fertilizarea substraturilor, cu precizarea că s-au aplicat fertilizări extra - radiculare pentru a se compensa lipsa surselor de microelemente.

Rezultate bune s-au obținut și la cultura castravcților tip cornichon cultivați pe turbă sau turbă + compost forestier în sere neîncălzite, unde s-au obținut producții de 85-86 t/ha cu hibridul Ophix F1 (Atanasiu N., 1996-1998).

Rumegușul folosit ca substrat de cultură de către cercetătorii canadieni (Adamson și Maas) și sud – african (Maree) trebuie să provină doar de la anumite specii forestiere. Substratul de înrădăcinare realizat din rumeguș trebuie să fie mai voluminos în comparație cu cel specific pentru turbă. Pentru îmbunătățirea drenajului, rumegușul se amestecă cu nisip grosier (până la 10% din volumul substratului). Consumul de azot este mai mare decât în cazul altor substraturi de cultură.

Compostul forestier, realizat din scoarța mărunțită a unor arbori din specii conifere, conține fragmente cu dimensiuni de cel mult 2-3 cm.

Acest material, după o compostare care durează cel puțin un an, are reacție acidă, capacitate de reținere a apei relativ redusă și o aerare exce-

lentă. Se foloseşte în proporţii de 25-75% pentru prepararea amestecurilor din turbă + compost forestier, care se utilizează ca substraturi organice în culturile neconvenţionale de legume în unele ţări.

Fibra de cocos şi ***pleava*** sau ***paiele*** tocate se folosesc pentru prepararea substraturilor organice de cultură în ţările care au resurse mari din aceste materiale. Utilizarea acestor materiale organice constituie o alternativă la utilizarea celor a căror exploatare (turba) este apreciată ca factor generator de dezechilibre ecologice.

Capitolul 10

RECOLTAREA LEGUMELOR ŞI PROBLEME DE MARKETING

Rezultatele economico-financiare ale activităţii de producere a legumelor sunt influenţate de modul în care se realizează recoltarea, condiţionarea, păstrarea şi valorificarea acestora. Aceste activităţi au astfel o importanţă deosebită datorită faptului că organizarea şi desfăşurarea necorespunzătoare a acestora pot determina înregistrarea unor pierderi cantitative de producţie, dar şi deprecieri calitative.

10.1. EVALUAREA PRODUCŢIILOR LA CULTURILE LEGUMICOLE

PELAGHIA CHILOM

În vederea obţinerii unor rezultate corespunzătoare, de-a lungul întregii perioade de vegetaţie este necesară cunoaşterea, urmărirea şi înregistrarea evoluţiei culturilor, precum şi determinarea cantitativă şi calitativă a producţiei prin efectuarea prealabilă a evaluării acesteia.

Speciile legumicole la care, în mod obişnuit şi chiar obligatoriu, se realizează această lucrare sunt: tomatele timpurii, de vară şi tomatele de toamnă, ceapa uscată şi varza de toamnă, dar evaluarea se poate efectua la toate speciile, prin analogii.

Evaluarea producţiei cuprinde două etape:

- *în prima etapă* se urmăreşte starea de vegetaţie a culturilor în fazele caracteristice de creştere şi dezvoltare a plantelor, vizând în primul rând uniformitatea. Astfel, la tomatele timpurii, de vară şi toamnă, precum şi la varza de toamnă, prima verificare se face la 15 zile de la plantare, iar la ceapă, când aceasta are 3-4 frunze formate. La tomate se efectuează verificări şi în perioada înfloritului;
- *în etapa a doua* se face evaluarea în câmp a producţiei, corespunzător normelor tehnice de evaluare, în acel stadiu de vegetaţie care permite determinarea mărimii reale a recoltei.

În condiţii concrete de producţie legumicolă, evaluarea se face pe baza probelor luate de pe întreaga suprafaţă cultivată cu specia respectivă.

Evaluarea producţiei cuprinde, pentru fiecare cultură, următoarele date:

- suprafaţa cultivată cu specia respectivă;

- producția medie pe hectar;
- producția totală a suprafeței cultivate.

Datele privind evoluția culturilor, de la înființare la recoltare, vor fi înscrise în registre speciale (agricole), de către fermierii sau cultivatorii particulari. Evaluarea producțiilor la culturile de tomate timpurii, de vară și de toamnă, se face după o metodologie asemănătoare.

Momentul adecvat evaluării, pe soiuri și parcele de cultură, corespunde etapei când fructele din prima inflorescență au intrat în pârgă.

Evaluarea se face după *metoda analizei probelor.* Acestea se stabilesc, localizându-se pe teren și se marchează, pe sole și parcele de cultură, în număr de 5 pentru parcele cu suprafață până la 10 hectare și de 10 pentru suprafețe mai mari de 10 hectare. Mărimea unei probe este de 10 m^2. Fixarea și marcarea pe teren a probelor se stabilește pe diagonala fiecărei parcele de cultură, la distanțe egale, dar mărimea acesteia este în fiecare caz variabilă, în funcție de lungimea diagonalei și numărul probelor, pentru a cuprinde zonele reprezentative ale fiecărei parcele de cultură.

În vederea evaluării producției în punctele stabilite, pentru fiecare probă se notează:

- numărul de plante cu rod;
- numărul de inflorescențe pe plantă, cu posibilități de fructificare;
- numărul de fructe și flori roditoare în inflorescență.

La tomatele timpurii evaluarea se efectuează separat, atât pentru primele două inflorescențe, pentru a aprecia producția timpurie, cât și pentru inflorescențele următoare pentru producția totală.

La tomatele de vară-toamnă, determinările respective se fac pentru toate inflorescențele, împreună.

Pe baza acestor date, se stabilesc și se calculează pe total probe:

- numărul de plante;
- suprafața cultivată a probelor;
- numărul mediu de inflorescențe roditoare pe o plantă;
- numărul mediu de fructe pe o inflorescență;
- numărul de plante la hectar;
- producția probelor analizate, în kg.

Calcularea producției evaluate se face luând în considerare atât aspectele menționate mai sus, cât și greutatea medie a fructelor la data recoltării, pentru soiul cultivat (tabelul 10.1.1). Pentru culturile de tomate din sere și solarii, evaluarea producțiilor se face asemănător celor timpurii din câmp, stabilindu-se valori atât pentru producția timpurie, cât și pentru cea totală.

La ceapa din arpagic şi ceaclama, evaluarea este asemănătoare şi se face într-o singură etapă, atunci când frunzele pergamentoase au coloraţie specifică soiului cultivat.

Fixarea, marcarea pe teren şi numărul probelor sunt asemănătoare culturilor de tomate.

Suprafaţa probei este de 4 m^2. În locurile accidentate sau în depresiuni nu se fac evaluări sau se fac separat, dacă suprafeţele sunt mari.

În punctele stabilite, pentru fiecare probă se determină numărul de bulbi normal dezvoltaţi şi greutatea medie a acestora, după ce bulbii au fost curăţaţi de frunze. Se însumează probele şi se raportează la hectar (tabelul 10.1.2).

Tabelul 10.1.1

Evaluarea producţiei la o cultură de tomate de vară

Specificare	Număr de probe				
	1	2	3	4	5
Număr de plante	43	47	44	48	45
Număr de inflorescenţe roditoare: - medie pe plantă - total	 4 172	 5 235	 3 132	 3 144	 5 225
Număr fructe + flori roditoare: - mediu în inflorescenţă - total fructe + flori	 5 860	 4 940	 5 660	 3 432	 4 900
Suprafaţa cultivată a probelor (m^2)	5 x 10 m^2 = 50 m^2				
Greutatea medie a fructelor (kg)	80 g = 0,08 kg				
Producţia probelor (kg)	(860 + 940 + 660 + 432 + 900) x 0,08 = 303, 36 kg				
Suprafaţa totală a probelor	50 m^2				
Producţia medie (kg/ha)	303, 36 x 10. 000 / 50 = 60.672 kg/ha = 60,67 t/ha				
Suprafaţa totală cultivată (ha)	10 ha				
Producţia totală la suprafaţa de cultură (t)	60,672 x 10 = 606,7 t				

Tabelul 10.1.2

Evaluarea producţiei la o cultură de ceapă

Specificare	Număr de probe				
	1	2	3	4	5
Număr de bulbi	128	132	124	124	120
Greutatea bulbilor pe probe (kg)	10,24	9,50	10,66	9,05	9,96
Greutatea medie a bulbilor (g)	80 + 72 + 85 + 73 + 83 / 5 = 78,8 g				
Suprafaţa cultivată a probelor (m^2)	5 x 4 = 20 m^2				
Producţia medie (kg/ha)	nr. total bulbi din probe x gr. medie / suprafaţa probelor x 10.000 = 628 x 0,0788 / 20 x 10.000 = 24.743 kg/ha = 24,74 t/ha				
Suprafaţa totală cultivată (ha)	10 ha				
Producţia totală (t)	24.743 kg/ha x 10 = 247.430 kg = 247, 43 t				

10.2. RECOLTAREA LEGUMELOR

SILVIU APAHIDEAN, RUXANDRA CIOFU

Recoltarea reprezintă operațiunea care marchează trecerea legumelor din sfera producției în cea a circulației și a consumului.

Prin organizarea în bune condiții a lucrărilor de recoltare și prin stabilirea corectă a momentului de recoltare se asigură menținerea calității, a valorii alimentare și a aspectului comercial precum și o bună păstrare a legumelor în stare proaspătă.

Organizarea recoltării presupune stabilirea graficelor de recoltare, ținând cont de momentul înființării culturilor și de perioada de vegetație a soiurilor utilizate, asigurarea forței de muncă, a uneltelor, a mașinilor de recoltare, precum și ambalajele necesare și mijloacele de transport.

Momentul recoltării. În mod practic, legumele se recoltează atunci când părțile comestibile ale plantei (fructe, bulbi, rădăcini, frunze etc.) au mărime, culoare, gust și aspect caracteristic speciei sau soiului respectiv, în funcție de destinația acestora. Majoritatea legumelor se recoltează la maturitatea de consum sau tehnică, când acestea întrunesc maximum calităților gustative, au conținut ridicat în vitamine și substanțe nutritive, sunt fragede, suculente, fiind optime pentru consum, industrializare sau păstrare. Unele legume se recoltează la maturitatea fiziologică, moment în care semințele sunt capabile să germineze și să formeze o nouă plantă (tabelul 10.2.1).

Astfel, pentru un număr mare de specii, maturitatea de consum se înregistrează înainte de maturitatea fiziologică, respectiv când acestea sunt fragede (castraveți, dovlecei, ardei grași, vinete, fasole păstăi, mazăre boabe, salată, varză, conopidă, gulie și altele etc.). Pentru alte specii, maturitatea de consum coincide cu maturitatea fiziologică (pepenii galbeni și verzi, tomatele, gogoșarii, ardeii de boia). Uneori, la aceeași specie, recoltarea se poate face la maturități diferite în funcție de destinație (tomatele pentru consum proaspăt sau pentru murat).

Recoltarea legumelor trebuie să se realizeze la momentul potrivit. Dacă recoltarea se realizează mai devreme se vor înregistra pierderi cantitative și calitative, deoarece nu s-au acumulat suficiente substanțe de rezervă și vor avea rezistență scăzută la păstrare. Întârzierea recoltărilor duce la o depreciere calitativă deoarece se pierde din frăgezime ca urmare a îmbătrânirii țesuturilor. La speciile cu fructificare eșalonată (ardei, castraveți, tomate) scade producția, datorită întârzierii formării de noi fructe.

Tabelul 10.2.1

Momentele optime de recoltare la unele produse legumicole

Specia	Momentul de recoltare. Se recoltează când:
Morcovul, pătrunjelul pentru rădăcini, păstârnac, ţelină pentru rădăcini şi sfecla roşie	- rădăcinile sunt tinere, parţial dezvoltate (pentru consumul în timpul verii) şi când rădăcinile ajung la dimensiunile specifice şi sunt fragede (pentru consumul din timpul toamnei şi iernii).
Ridichile de lună	- au ajuns la mărimea şi coloritul specifice soiului. Nu se recoltează rădăcinile: mici, cele spongioase, şi care au început să formeze tulpina floriferă
Varza albă: timpurie şi de vară	- căpăţânile sunt suficient de îndesate, recoltarea selectivă
	- căpăţâna este bine formată şi este suficient de îndesată
Varza de Bruxelles	- verzişoarele au atins mărimea normală, selectiv
Conopida	- căpăţâna a atins mărimea normală şi sunt compacte
Gulia, gulioarele	- au atins mărimea normală. Gulioarele se recoltează selectiv
Tomatele pentru: - consum imediat sau industrializare; - export	- s-au colorat aproape în întregime sau complet
	- au diverse nuanţe de verde sau sunt verzui sau albicioase cu o pată de culoare roz (mai mare sau mai mică) în jurul cavităţii punctului pistilar
Ardeiul gras, gogoşar lung, iute şi pentru boia	- fructele au mărimea normală şi culoarea specifică soiului, pulpa se înmoaie, iar seminţele sunt moi
Castraveţii	- sunt în diferite grade de dezvoltare, de culoare verde cu pulpa fragedă, cu seminţele în curs de formare sau neformate
Pepenii galbeni	- coaja capătă culoarea caracteristică soiului, iar culoarea, aroma, gustul şi dulceaţa pulpei sunt caracteristice soiului. Totodată, pedunculul se desprinde uşor de vreji. Pentru transportul mai îndepărtat, fructele se recoltează într-un stadiu mai puţin avansat de maturitate. Se recoltează eşalonat.
Pepenii verzi	- cârcelul de la baza pedunculului începe să se usuce, pedunculul se subţiază, coaja capătă luciul caracteristic, iar în zona calicială apare o uşoară adâncitură. Se recoltează eşalonat.
Dovleceii	- fructele sunt tinere sau foarte tinere (în floare), au seminţele nedezvoltate, de dimensiuni între 5 şi 15 cm. Cele de 20 de cm lungime sunt considerate inferioare
Mazărea pentru seminţe verzi	- păstăile sunt verzi, fragede şi conţin seminţe formate suculente, verzi
Fasolea pentru păstăi	- păstăile sunt cărnoase, au culoarea la maturitatea tehnologică sau de consum, specifică soiului, nu au aţe şi cu seminţe semiformate
Bamele	- capsulele sunt tinere, verzi, fragede, cu seminţe neformate, sau semiformate
Salata	- căpăţânile sunt bine formate, înainte de emiterea tulpinii florifere sau în faza de rozetă de frunze
Spanacul	- rozeta de 5-6 frunze cu mărimea normală şi culoarea verde intens
Ceapa şi usturoiul pentru bulbi	- tulpina falsă s-a înmuiat, frunzele se usucă şi se apleacă spre sol, frunzele exterioare protectoare ale bulbului, au culoarea apropiată de cea specifică soiului

Momentul recoltării este determinat în mare măsură de unii factori economici: destinația și modul de utilizare a produselor, durata transportului sau a păstrării.

În funcție de destinația și modul de utilizare, aceeași specie se poate recolta în diferite faze de creștere și dezvoltare, ca de exemplu: castraveți pentru salată sau pentru murat, dovlecei pentru conservare sau pentru consum, ceapă verde sau uscată.

Durata transportului influențează, de asemenea, momentul recoltării. Tomatele pentru consumul imediat sau industrializare se recoltează la maturitatea fiziologică, iar pentru transportul la distanțe mari, în faza de prepârgă, când încep să se îngălbenească.

Timpul favorabil pentru recoltare. Recoltarea legumelor trebuie să se realizeze pe timp răcoros și relativ uscat, având în vedere că, pe timp umed și când temperatura aerului este ridicată, apar intense deprecieri calitative și pierderi în greutate ca urmare a accelerării proceselor de respirație și transpirație.

Pentru a se evita deshidratarea legumelor se evită perioadele călduroase din timpul zilei. În astfel de condiții se pot recolta numai legumele mai puțin sensibile la ofilire (tomate, pepeni, ceapă, usturoi).

Legumele frunzoase ca salata, spanacul, verdețurile, nu se vor recolta în nici un caz în mijlocul zilei, deoarece se vor deprecia într-un timp foarte scurt. Se evită recoltarea legumelor pe timp ploios sau dimineața devreme, înainte de a se ridica roua, pentru a se împiedica murdărirea produsului, ceea ce determină cheltuieli suplimentare cu pregătirea acestora în vederea valorificării.

Ca factor limită pentru stabilirea orelor din zi propice pentru recoltarea legumelor, se consideră temperatura produsului și temperatura aerului în perimetrul respectiv.

Recoltarea nu se va face atunci când valoarea temperaturii din produs o depășește pe cea a mediului înconjurător.

După recoltare legumele se feresc de acțiunea directă a razelor solare, prin acoperire cu rogojini și depozitarea lor în șoproane sau magazii, la umbră.

Metode și tehnica recoltării. Ținând cont de particularitățile creșterii și dezvoltării, majoritatea legumelor se **recoltează selectiv**, prin mai multe treceri repetate, pe măsură ce părțile comestibile ajung la momentul optim de recoltare. Astfel, tomatele pentru consum în stare proaspătă se re-

coltează la interval de 3-4 zile, castraveţii la 2-3 zile, ardeii şi vinetele la 5-7 zile. Alte legume se pot **recolta total**, printr-o singură trecere prin cultură cum este cazul la ceapă, usturoi, rădăcinoase sau varză de toamnă.

Recoltarea legumelor se poate realiza manual, semimecanizat sau mecanizat.

Recoltarea manuală se practică pe suprafeţe mici sau la culturile cu maturare eşalonată a părţilor comestibile.

Se poate realiza prin culegere cu mâna (tomate, castraveţi, ardei, vinete, pepeni, fasole, mazăre), smulgere din pământ (ridichile de lună, ceapă verde) sau prin dizlocare cu furci sau casmale (morcovi, pătrunjel, păstârnac).

Recoltarea manuală presupune un consum mare de forţă de muncă ceea ce determină sporirea cheltuielilor de producţie. Astfel, la unele culturi (castraveţi), cheltuielile efectuate cu recoltarea pot să ajungă la 50-60% din totalul cheltuielilor.

Recoltarea semimecanizată uşurează mult lucrarea, creşte productivitatea muncii şi scade preţul de cost. Se practică la rădăcinoase, bulboase şi constă în dizlocarea prealabilă cu DLR-4 (pentru rădăcinoase) sau MRC-1,2 (pentru bulboase) după care legumele se adună manual. În felul acesta lucrarea se realizează mai uşor şi se înregistrează o creştere a productivităţii, urmată de o diminuare corespunzătoare a cheltuielilor de producţie.

La legumele verdeţuri, şi în special la salată şi spanac, recoltarea semimecanizată se poate face prin tăierea plantelor sub nivelul solului cu dislocatoare de tip lamă, cu unghi de atac „zero", sau cu maşina de dislocat fasole MDF-1,5 care realizează tăierea prin forfecarea rădăcinilor sub nivelul solului, după care plantele se adună şi se condiţionează manual pentru valorificare.

Mecanizarea parţială a recoltării se poate realiza şi prin folosirea unor platforme speciale de recoltare (PAS – autodescărcătoare), prevăzute cu benzi transportoare laterale, pe care muncitorii aşază produsele recoltate manual, în ambalajele aşezate pe platforma cu ajutorul căreia sunt transportate la capătul parcelei. Astfel, se pot recolta legumele voluminoase (varză, conopidă), dar şi alte specii, realizându-se economii de peste 40% din valoarea lucrării de recoltare.

La S.C.P.L. Buzău a fost realizată o platformă de recoltat (fig. 10.2.1) care se montează pe cultivatorul CL –4,5 modificat pentru sere şi solarii, dar care poate fi utilizat pe orice cadru de cultivator.

Această platformă, formată dintr-un cadru dispozitivele de prindere pe cultivator, longeroanele şi înălţătorii şi contrafixele 6, poate recolta un număr de 30 lăzi tip P cu legume.

Agregatul, format din tractor şi platformă, se deplasează pe teren cu viteză mică, muncitorii recoltează în găleţi şi răstoarnă conţinutul în lăzi. După umplerea lăzilor, agregatul se deplasează la capătul parcelei, unde lăzile sunt încărcate în remorci. Un astfel de agregat măreşte de 2-3 ori productivitatea la recoltat.

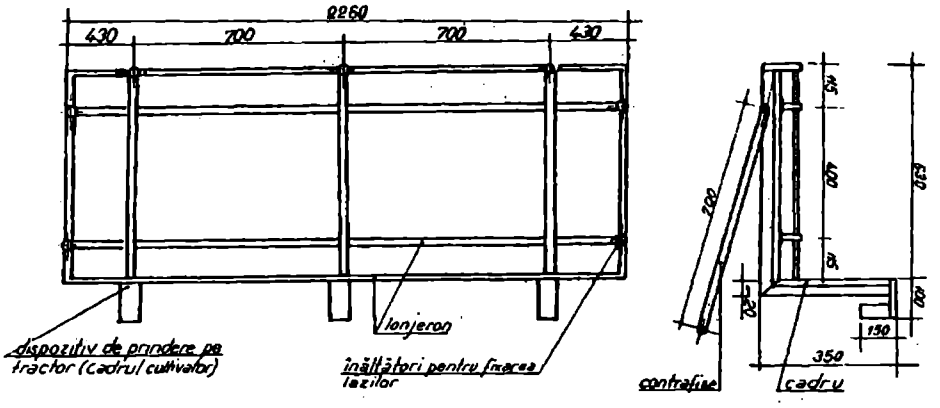


Fig. 10.2.1 - Platforma pentru recoltat legume

Recoltarea mecanizată reprezintă o necesitate în scopul reducerii cheltuielilor mari legate de efectuarea manuală a lucrării. Astfel, în cazul tomatelor şi cartofilor, aceste cheltuieli reprezintă cca 75 % din totalul cheltuielilor făcute la respectivele culturi.

Această metodă, practicată mai ales la culturile destinate industrializării, tinde să se generalizeze şi la alte culturi.

În toate ţările cu tradiţie în cultura legumelor, există maşini speciale pentru recoltat legume cu coacere eşalonată: combină pentru salată cu alegerea selectivă a căpăţânilor compacte, combină pentru recoltat castraveţi în mod selectiv după dimensiunile fructelor şi altele.

În ţara noastră, pentru recoltarea mecanizată se folosesc maşinile prezentate în tabelul 10.2.2.

În general, utilajele folosite la recoltare trebuie să asigure integritatea legumelor, să aibă o productivitate corespunzătoare şi să contribuie substanţial la reducerea preţului de cost al lucrării. Pentru aceasta trebuie alese utilajele cele mai economice şi cele mai potrivite cu morfologia plantelor şi natura produselor.

Recoltarea mecanizată dă rezultate bune la speciile caracterizate prin formarea producţiei concomitent, sau concentrat într-o perioadă scurtă de timp şi presupune un sortiment adecvat de soiuri şi hibrizi. Materialul biologic existent în practica legumicolă este supus ameliorării genetice pentru crearea de hibrizi Fl, care să corespundă acestor cerinţe.

Astfel, la tomatele pentru industrializare s-au extins în cultură soiuri şi hibrizi cu creştere determinată şi cu maturarea concomitentă în limita a 65-80%, moment în care recoltarea mecanizată cu combinele permite antrenarea pe benzi a culturii în totalitate.

Fructele mature se desprind uşor de pe inflorescenţe (mai ales dacă au în baza genetică gena J-L „joint-less"), fiind colectate în bene speciale de transport.

Pentru culturile de ardei pentru boia, s-au creat soiuri cu maturarea concomitentă şi gruparea în „ciorchine" sau „buchet" a fructelor, la care există încercări de recoltare mecanizată cu combina de tipul celei de la fasole, care antrenează prin „pieptănare" fructele şi frunzele, care apoi sunt separate prin ventilare.

La culturile de varză de vară şi toamnă, combinele de recoltare presupun antrenarea între valţurile de copiere a rândurilor de plante şi declanşarea cuţitelor de tăiere în funcţie de rezistenţa la presiune a căpăţânilor de varză.

Realizarea în condiţii bune a lucrării necesită un material biologic uniform (F_1), astfel ca intervalul de formare a producţiei să fie cât mai scurt.

La culturile de mazăre şi fasole sunt necesare soiuri cu talie înaltă, cu inserţia păstăilor grupate şi la peste 25 cm înălţime.

Cercetările efectuate dau perspectiva recoltării mecanizate, rezultatele preliminare obţinute în experimentarea combinei SKT-2 pentru tomatele destinate industrializării, EM-II pentru recoltarea verzei şi combina VUE pentru castraveţi, fiind promiţătoare (Dumitrescu M. şi colab., 1998).

Introducerea recoltării mecanizate presupune şi aplicarea unei tehnologii specifice care să conducă la un bilanţ economic favorabil culturilor prin reducerea consumului de forţă de muncă manuală şi prin realizarea de mari partide de produse în timp scurt, evitându-se astfel deprecierea produselor.

Perspectiva asocierii producătorilor sau constituirea de zone şi bazine de deservire a marilor aglomerări urbane şi a fabricilor de conserve va impune creşterea gradului de mecanizare a lucrărilor de recoltare la culturile legumicole.

Tabelul 10.2.2

Maşini pentru recoltarea şi condiţionarea legumelor (după Glăman Gh., Dițu D., 1998)

Nr. crt.	Denumirea maşinii	Caracteristici	Capacitate de lucru ha/schimb	Consum de combustibil l/ha	Sursa de energie
1	2	3	4	5	6
1.	Dislocator DLR-4	Maşina este destinată recoltării rădăcinoaselor. Poate recolta rădăcinoase semănate în rânduri sau în benzi. Nr. organelor de lucru 2-4; adâncimea de lucru 25 cm	4	15-20	U-650 L-445
2.	Maşina de recoltat rădăcinoase MRR-2	Maşina este destinată dislocării, extragerii, separării de frunze şi alte impurităţi şi încărcarea într-un mijloc de transport a legumelor rădăcinoase (morcov, pătrunjel, păstârnac etc.). Organele de lucru-dislocatoare, nr. de rânduri pe care lucrează-2;	2,6-3,8	20-25	U-650
3.	Maşină de recoltat ceapă şi usturoi MRC-1,2	Recoltează ceapă şi usturoiul în două faze. În prima fază, maşina fără transportor lateral execută dislocarea şi lăsarea bulbilor pe sol, pentru ca în faza a doua, prin echiparea maşinii cu transportor, bulbii să fie încărcaţi într-un mijloc de transport care se deplasează lateral. Viteza de lucru 3,72 km/h; lăţimea de lucru 1,2 m;	2-2,5	15-18	L-445
4.	Maşina de calibrat ceapă	Maşina este destinată condiţionării şi calibrării arpagicului şi cepei. Organele de sortare: site de diferite dimensiuni	1 t/ha		Motor electric de 25 Kw
5.	Maşina pentru recoltat mazăre verde MRM-2,2	Maşina este destinată tăierii şi aşezării în brazdă a plantelor de mazăre verzi şi uscate. Echipată cu un transportor, maşina execută şi încărcatul plantelor într-un mijloc de transport care se deplasează paralel cu maşina. Lăţimea de lucru 2,2 m; Viteza de lucru 3-4 km/h	3-6	37-8	L-445
6.	Batoza mobilă pentru recoltat şi treierat mazăre verde în câmp	Maşina este destinată recoltării şi treieratului în câmp a culturii de mazăre verde în vederea obţinerii de mazăre boabe necesară în fabricile de conserve sau pentru consum imediat; organul de lucru – tobă cu site.	3,4		Autopropulsată
7.	Maşina pentru batozat mazăre verde	Maşina este destinată pentru batozat în staţionar mazăre verde necesară fabricilor de conserve sau pentru consum în stare proaspătă; organul de lucru – tobă cu site.	1000		Motor electric 15 kw

Tabelul 10.2.2 (continuare)

1	2	3	4	5	6
8.	Maşină pentru recoltat fasole verde păstăi	Maşina este destinată recoltării culturii de fasole verde păstăi în vederea industrializării; lăţimea de lucru – 1,5 m; viteza de lucru 2,4-4 km/h.	2-5	10-12	L-445
9.	Platformă de recoltat	Platforma este utilizată pentru scos şi transportat din parcele lădiţe cu legume destinate consumului. Platforma are lumina mărită la 700 mm; lăţimea de lucru 9 m	1,0-2,0	2-3	L-445
10.	Combina de recoltat tomate SKT-2	Combina este destinată recoltării tomatelor în vederea industrializării. Lăţimea de lucru 1,4 m; cote de gabarit: lungimea 11540 mm; lăţimea 7270; înălţimea 4200 mm; masa-8200 kg; raza de întoarcere: - la dreapta 22,4 m; - la stânga 19,4 m; diametrul discurilor de dislocare 950 mm; unghiul de înclinare a discurilor: 11°-15°; lumina de transport: 300 mm; nr. de rânduri recoltate: 2; lăţimea de lucru; 60-100 cm; viteza de lucru; 0,75-1,5 t/h; personal de deservire: 2 mecanizatori şi 20 sortatori	4-5 t/ha	52	Motor termic tip SMD – 100 CP
11.	Maşina de recoltat castraveţi	Recoltează castraveţi de tip Cornichon în scopul industrializării	2.5-3.5	8-10	L-445
12.	Maşina de recoltat spanac	Destinată recoltării legumelor pentru frunze în vederea industrializării. Lăţimea de lucru 2,0 m	6,5	16	L-445
13.	Maşina de recoltat varză	Cote de gabarit; lungimea 4650 mm; lăţimea 2100 mm; înălţimea 3900 mm			U-650
14.	Maşina pentru recoltat cartofi pentru soluri uşoare şi mijlocii·	Maşina execută la o singură trecere recoltarea cartofilor de pe 3 rânduri plantate la distanţe de 70-75 cm; strângerea tuberculilor se face într-un mijloc de transport care se deplasează paralel cu maşina; adâncimea de lucru 30 cm	3,5		U-650
15.	Combina de recoltat cartofi pe soluri grele	Maşina poate lucra pe toate tipurile de sol în care se cultivă cartoful în condiţii normale, având distanţa între rânduri de 70-75 cm: combina va lucra cu un grad de puritate de minim 80 % în soluri cu umiditate de 16-25 % şi culturi cu vreji tocaţi şi fără buruieni: nr. de rânduri: 2; adâncimea de lucru: 30 cm; separarea suplimentară se face direct pe combină cu 6 oameni	2		U-650

Tabelul 10.2.2 (continuare)

1	2	3	4	5	6
16.	Maşina de scos cartofi şi lăsat pe sol MRC-2	Maşina este destinată dislocării, separării şi depunerii cartofului pe suprafaţa solului. Poate lucra în toate tipurile de sol şi în condiţii de umiditate în culturile plantate în biloane de 70-75 cm între rânduri: nr. de rânduri dislocate: 2; adâncimea de lucru: 30 cm	3,7		L-445
17.	Instalaţie pentru separarea impurităţilor din cartofi	Instalaţia înlătură bulgării de pământ, pietrele, resturile vegetale şi cartofii stricaţi. Număr de muncitori: 30	10-30		Motoare electrice 22 kw
18.	Instalaţie pentru calibrarea cartofului	Calibrarea cartofului se face în 4 fracţii. Mărimea tuberculilor poate fi diferită prin schimbarea sitei de calibrare. Se pot realiza următoarele fracţii: 30 mm; între 30 şi 45 mm; între 45 şi 60 mm; peste 60 mm. Instalaţia poate lucra independent sau ataşată la instalaţia pentru separarea impurităţilor de cartofi.	20		Motoare electrice – 4,4 kw
19.	Maşina de fasonat ceapă	Este destinată să execute tăierea codiţelor de la ceapă recoltată şi curăţarea de foiţele de la suprafaţă. Lungimea: 1350 mm; lăţimea 850 mm; înălţimea 1100 mm; acţionare: de la priza de putere	1		L-445
20.	Instalaţia de sortat tomate IST-2	Este destinată să execute sortarea, calibrarea şi ambalarea tomatelor. Caracteristici: lungime –15300 mm; lăţime 10500 mm; înălţime 3050 mm; viteză liniară a transportoarelor 0,2- 0,3 m/s; nr. de sorturi de bază 4; gradul de vătămare 3 %; personal de deservire 36; precizia de calibrare 95 %	6-8 t/ha		Motoare electrice putere instalată 11,5 kw
21	Instalaţia pentru sortat castraveţi	Execută sortarea castraveţilor pe bază de greutate în 5 grupe: între 300 şi 800 g; deservirea maşinii 10-12 muncitori. Lungimea maşinii 14420 mm; lăţimea maşinii 2830 mm			Motoare electrice putere 2,2 kw
22.	Maşina de ambalat castraveţi în folie MAFC-1	Este destinată să îmbrace cu o peliculă subţire de 0,015-0,030 mm din polietilenă sau policlorură de vinilin, castraveţi cultivaţi în seră. Caracterictici: lungime 3125 mm; lăţimea 1000 mm; înălţimea 1750 mm; înălţimea în lucru 1000 mm; lăţimea în lucru 630 mm; temperatura optimă de lucru 220° C; grosimea foliei – 0,015 mm	2000 buc./h		Motoare electrice putere 20 kw

10.3. CONDIŢIONAREA PRODUCŢIEI

SILVIU APAHIDEAN

În vederea valorificării, după recoltare, legumele sunt supuse unor operaţii de condiţionare prin care se urmăreşte ca produsele să fie aduse în condiţiile de calitate prevăzute în STAS-uri.

Condiţionarea legumelor se poate realiza la locul de producere sau în spaţii special amenajate şi dotate cu utilaje specifice din cadrul centrelor de achiziţii, depozitelor de legume, pieţelor de gros etc.

În funcţie de specie, destinaţia produsului şi dotarea tehnică, operaţiunile de condiţionare diferă ca număr. De asemenea, în funcţie de aceste condiţii, de specificul lucrărilor, volumul produselor, forţa de muncă existentă, condiţionarea se poate face manual sau mecanizat.

Unele dintre lucrările de condiţionare sunt obligatorii tuturor legumelor (sortarea şi calibrarea), altele sunt specifice numai anumitor specii şi se fac la cererea beneficiarului (periere, ceruirea, lustruirea, legarea în legături sau funii etc.).

Operaţia de condiţionare a legumelor începe imediat după recoltarea acestora, la locul unde au fost produse, printr-o *curăţire,* care constă în îndepărtarea de pe plante a părţilor care nu sunt comestibile sau depreciază aspectul comercial. Astfel, la rădăcinoasele de toamnă (morcov, păstârnac, sfeclă roşie) se îndepărtează rozetele de frunze, la salată se îndepărtează frunzele bazale care sunt îngălbenite sau au început să putrezească, se îndepărtează şi resturile de pământ de pe rădăcini sau bulbi.

Concomitent cu recoltarea şi curăţirea legumelor se execută şi o *presortare* a acestora care constă în eliminarea din masa produselor a exemplarelor necorespunzătoare, bolnave sau care nu sunt întregi.

Sortarea este operaţia de condiţionare a legumelor prin care se urmăreşte ca acestea să corespundă condiţiilor de calitate şi constă în separarea conform STAS - ului a legumelor corespunzătoare pentru consum sau pentru industrializare, de cele necorespunzătoare (vătămate, cu defecte, diforme etc.). Lucrarea este obligatorie pentru toate legumele, altfel ele se valorifică la preţul celei mai mici calităţi.

Prin sortare se îndepărtează toate exemplarele foarte mici, cele cu un grad de maturare diferit faţă de majoritatea produselor, cele bolnave, crăpate, vătămate, veştede, care nu s-au eliminat la presortare.

Sortarea se face în încăperi (hale, şoproane, magazii) aerisite, răcoroase, curăţate şi umbrite, manual sau mecanizat.

Pentru cantităţi mici, lucrarea se poate realiza manual, la masă, prin trecerea produselor dintr-un ambalaj în altul. Pentru mecanizarea lucrării, se pot folosi benzi transportoare care se deplasează cu viteză mică (0,15-0,4 m/s) şi dau posibilitatea muncitorilor care sunt dispuşi lateral, să observe produsele şi să le îndepărteze pe cele necorespunzătoare. Sunt însă preferabile transportoarele cu role care determină şi o răsucire a legumelor, astfel că cele care trebuie eliminate sunt mai uşor observate de către muncitori.

Calibrarea constă în gruparea produselor după mărime, greutate, formă şi se poate realiza mecanizat, cu maşini şi instalaţii speciale sau manual cu ajutorul unor inele sau şabloane.

În general, calibrarea după greutate se utilizează tot mai mult deoarece instalaţiile de acest tip pot fi utilizate pentru produse cu forme variate şi au o precizie mai mare. Produsele calibrate după greutate permit ulterior stabilirea unui anumit număr de produse la un kg sau într-un ambalaj.

Dispozitivele de calibrat după diametru pot utiliza ca piese active benzile perforate (instalaţia Tourangell, M.S.S.) cilindrii perforaţi (Barbet), benzi divergente (Dalle Vocche, Colimax), diafragmă (Barbet), alveolă conică extensibilă (Roda), palpator (Roda) etc. (Mircea I., 1980).

Calibratoarele maşinilor de condiţionat elimină subiectivismul la gruparea produselor, precizia de calibrare este de 90% şi au o productivitate sporită, cuprinsă între 1 t/h până la 25 t/h.

Dintre instalaţiile de condiţionare sunt mai răspândite, în ţara noastră, instalaţia Grefa de 5-6 t/h, instalaţia de sortat tomate IST 6-8 t/ha, instalaţia de condiţionat tomate ICT-1, instalaţia Dokex de 1,4-1,8 t/h şi 4-6 t/h, instalaţia de condiţionat ceapă şi cartofi cu site oscilante de 6-10 t/h, instalaţii Roda de 6-8 t/h cu calibrator cu degete palpatoare (tabelul 10.2.2).

Modul de funcţionare al acestor instalaţii este asemănător. Astfel, la început produsele legumicole sunt puse pe o bandă transportoare orizontală unde muncitorii aleg produsele cu defecte sau atacate şi le elimină, apoi produsele ajung la dispozitivul de periere, unde se curăţă de praf. În unele cazuri urmează spălarea cu apă sau cu anumite soluţii după care se zvântă, cu un ventilator. În final, produsele ajung la calibratorul propriu-zis, unde sunt separate după mărime sau greutate şi apoi urmează ambalarea.

În funcţie de tipul maşinii folosite, prin operaţiile mecanizate de sortare-calibrare se pot realiza 4-8 categorii dimensionale sau de greutate în funcţie de specie şi de cerinţele necesare pentru valorificare.

În general, standardul admite pentru calităţile Extra şi I o toleranţă de 5-10 % şi pentru calitatea a II-a o toleranţă de 10-15 % produse din cali-

tatea imediat inferioară, dacă aceste defecte nu vizează direct valoarea alimentară a produsului (putrezire, mucegăire etc.).

Dacă sortarea şi calibrarea manuală implică un consum mare de forţă de muncă şi prezintă un grad destul de mare de imprecizie, prin folosirea maşinilor randamentul muncii creşte de 3-20 ori. În depozitele de legume-fructe se utilizează maşini cu capacitatea de 4-10 tone/oră, care au un program de lucru de minimum 800 de ore pe an.

Maşinile de sortare-calibrare prezintă şi avantajul că majoritatea se pot folosi pentru mai multe produse legumicole.

Pentru a realiza în condiţii optime lucrarea, maşinile utilizate trebuie să îndeplinească următoarele condiţii: să nu producă vătămări; să aibă precizie cât mai mare; productivitate mare; costul util redus.

Spălarea legumelor se face cu scopul de a îndepărta resturile de pământ precum şi urmele de substanţe fitosanitare de pe produse.

Spălarea este o lucrare facultativă de condiţionare, recomandată doar pentru legumele destinate consumului imediat (ceapa verde, ridichi de lună, salata, cartofii, rădăcinoasele).

În funcţie de cantitatea de produse, spălarea se poate face manual în bazine cu apă, sau cu maşini speciale ca MSR-1, care are capacitatea de a spăla o tonă de rădăcinoase pe oră. Maşina este prevăzută cu un tambur rotativ şi un transportor cu vergele care permite să se facă o spălare suplimentară cu jet de apă.

Pentru ca spălarea să fie eficientă şi să nu se realizeze un mediu de infecţie, în apa de spălare se recomandă adăugarea unor substanţe dezinfectante, pe bază de clor.

Imediat după spălare legumele sunt **zvântate,** prin periere, în curent de aer rece sau cald sau prin combinarea celor două sisteme.

Perierea se poate face la cererea beneficiarului şi în scopul de a înlătura şi curăţa de praf şi de o parte din reziduurile substanţelor chimice utilizate la combaterea bolilor şi dăunătorilor din cultură, la tomate, cartofi şi alte legume.

Lucrarea se execută cu dispozitive dotate cu perii, existente la majoritatea instalaţiilor de condiţionat, sau manual, folosind bucăţi de postav sau alte materiale moi.

Ceruirea este operaţia de acoperire a unor produse legumicole proaspete cu un strat subţire de ceară, parafină alimentară sau alte substanţe asemănătoare pentru a împiedica ofilirea, datorită pierderii apei şi astfel, deprecierea calitativă. Acest tratament prelungeşte durata de păstrare, reduce pierderile prin evaporare cu 1-3 % şi asigură legumelor un aspect plăcut.

Se poate realiza cu maşinile de spălat, dotate corespunzător şi se aplică la solicitarea beneficiarului, la tomate, ardei, vinete, castraveţi, pepeni galbeni.

Legarea în snopi sau legături mici (5-10 bucăţi) se face la ceapa şi usturoiul verde, mărar, pătrunjel de frunze, ridichi de lună şi de vară, gulioare, morcovi de vară, iar în funii, la ceapa şi usturoiul uscat. Pentru legare se folosesc: aţă, sfoară, fibră de tei topit, rafie, fir sau fâşii de material plastic, inele de cauciuc, sau banderole de hârtie.

10.4. AMBALAREA ŞI TRANSPORTUL LEGUMELOR

SILVIU APAHIDEAN

Ambalarea legumelor are ca scop protejarea acestora în timpul transportului, favorizarea unei manipulări mai uşoare şi o prezentare atrăgătoare în vederea comercializării.

Legumele se ambalează în lăzi din lemn sau din carton, în coşuri, în saci de iută, de plasă textilă sau în ambalaje confecţionate din material plastic.

Felul şi mărimea ambalajului se stabilesc şi în funcţie de gradul de perisabilitate al legumelor, care se apreciază astfel:

- legume foarte uşor perisabile (grupa A): verdeţuri, dovlecei în floare, fasolea şi mazărea verde, ridichile de lună şi de vară, tomatele, sparanghelul şi ciupercile;
- legume uşor perisabile (grupa B): castraveţii, ardei graşi, vinetele, conopidă şi varză timpurie, varza de Bruxelles, guliile timpurii, rădăcinoasele de vară;
- legume perisabile (grupa C): ardei lung şi gogoşar, praz, conopidă şi varză de toamnă;
- legume rezistente: (grupa D): usturoi, morcov, pătrunjel, ţelină, sfeclă roşie, gulie de toamnă, ridiche de iarnă.

Unele legume cum sunt varza de toamnă, pepenele verde, rădăcinoasele, ceapa şi usturoiul uscat pot fi transportate şi neambalate, în vrac.

La alegerea tipului de ambalaj, se ţine cont şi de distanţa de transport, direcţia de valorificare (intern sau la export), precum şi de cerinţele beneficiarului.

Stabilirea modului de ambalare şi a tipului de ambalaj se face pe plan intern, în conformitate cu STAS, norme interne, caiete de sarcini sau note de comandă, iar pentru export, pe baza normelor stabilite de către Federaţia Europeană de Ambalare (EPF) şi de Organizaţia Internaţională de Standardizare (ISO).

Pentru valorificarea pe plan intern a legumelor proaspete, se folosesc ambalaje pentru transport, depozitare şi desfacere, care pot fi rigide, fixe, pliante, refolosibile, de capacităţi diferite, confecţionate din lemn, materiale plastice, metal sau fibre textile. Dintre acestea mai frecvente sunt:

- lăzi de tip P cu capacitate de 20-40 kg şi dimensiuni de 60 x 40/55,6 cm, folosite pentru legume cu pulpa tare (morcov, ceapă, usturoi, cartof) şi pentru ardei, vinete, conopidă, fasole, mazăre, castraveţi, dovlecei şi altele;
- lădiţe de tip C, cu capacitatea de 10-15 kg şi dimensiuni de 60 x 40/18,8 cm şi cu posibilităţi de suprapunere şi sprijin pe suporţi laterali astfel ca produsele să nu fie presate, sunt folosite mai ales pentru tomate, bame, dovlecei în floare;
- lădiţe din polietilenă „navete" - mai rezistente şi mai uşoare ca cele de lemn;
- coşuri de nuiele cu volumul interior de 40 dm^3 şi respectiv 70 dm^3, folosite pentru varză, conopidă;
- saci de in, cânepă, iută, plasă pescărească, fibre sintetice, cu capacitate de 50-100 kg folosite pentru ceapă, cartofi, varză, fasole păstăi.

Pentru transportul legumelor din câmp pe folosesc containere mari din metal, lemn sau material plastic rigid cu capacitatea de 500-700 kg sau boxpalete din lemn tip EURO cu dimensiuni de 120 x 100/80 cm pentru: ardei, dovlecei, fasole păstăi, legume rădăcinoase, vinete, varză. Mazărea boabe verzi se transportă în tăvi de aluminiu NI de 25- 30 kg, iar cea pentru industrializare, în bene NI de 400-500 sau în cisterne cu apă de 1500-2000 kg capacitate. Tomatele destinate industrializării se transportă în bene de 800-1000 kg.

Boxpaletele, paletele cu montanţi sau lăzile tip P sunt utilizate şi pentru depozitarea şi păstrarea legumelor.

Pentru valorificarea la extern se folosesc lăzi de lemn de diferite forme şi dimensiuni, lăzi de carton simplu sau ondulat (cu capacitate de 5-10 kg), cu sau fără perforaţii, săculeţi din material plastic sau fibre textile, care trebuie să respecte exigenţele din notele de comandă ale beneficiarului (fig. 10.4.1).

Indiferent de tipul de ambalaj folosit, acestea trebuie să îndeplinească următoarele condiţii: să fie curate şi fără miros (cele vechi, murdare sau infectate, se spală cu apă fierbinte şi sodă cu 20-50 de zile înainte de folosire); să fie rezistente dar cât mai uşoare; să permită aerisirea produsului ambalat; să fie cât mai ieftine; să permită raţionalizarea şi mecanizarea

lucrărilor de încărcare-descărcare, transport şi depozitare (paletizare, stivuire); la desfacere să fie marcate cu date privind unitatea producătoare, denumirea produsului şi a soiului, calitatea, calibrul, conţinutul net, preţul.

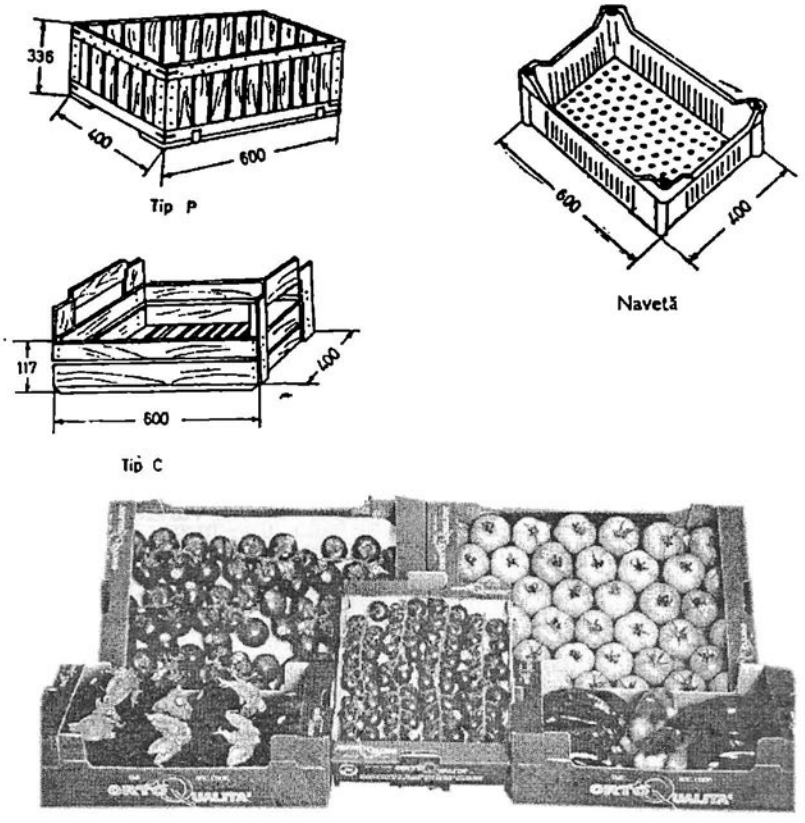


Fig. 10.4.1 - Tipuri de ambalaje

Aşezarea produselor în ambalaj trebuie să se facă cu grijă pentru a nu produce vătămări ce scad durata de păstrare şi aspectul comercial. Produsele din grupa legumelor perisabile se aşază în ambalaje de capacitate redusă şi în straturi subţiri, astfel încât solicitările la presiune să fie cât mai reduse. La aranjarea legumelor în ambalaj, se va ţine cont de numărul lor, dar şi de necesităţile de aerisire, calculând 5-7 cm^3 aer pentru 1 kg de produs.

De mare importanţă este ca în acelaşi tip de ambalaj să se introducă produse de aceeaşi calitate, calibru şi stadiu de maturitate. Este cu desăvârşire interzisă aşezarea în ambalaje a produselor necorespunzătoare, nesortate sau „făţuite".

Preambalarea este o metodă larg răspândită în numeroase ţări, în vederea dezvoltării sistemului de comercializare prin autoservire. Legumele se pun în ambalaje de capacitate mică, egalizate sau cu conţinut şi preţ marcat astfel încât produsul se livrează la consumator, gata cântărit şi ambalat. De obicei, mărimea unităţilor de ambalaj se stabileşte în funcţie de produs sau la cererea beneficiarului, ca multiplu sau submultiplu unui kg.

Se folosesc plase textile sau din fibre de material plastic, de 2-5 kg, pungi de polietilenă perforate sau nu, de 0,5 - 2 kg; scafe de carton sau material plastic cu sau fără alveole. Uneori, pentru diversificarea formelor de prezentare, se practică preambalarea cu folii termocontractabile şi extensibile de material plastic (Creovac) în care legumele se ambalează individual, fără suport, sau în scafe de carton sau material plastic de câte 4-6-8 fructe (fig. 10.4.2).

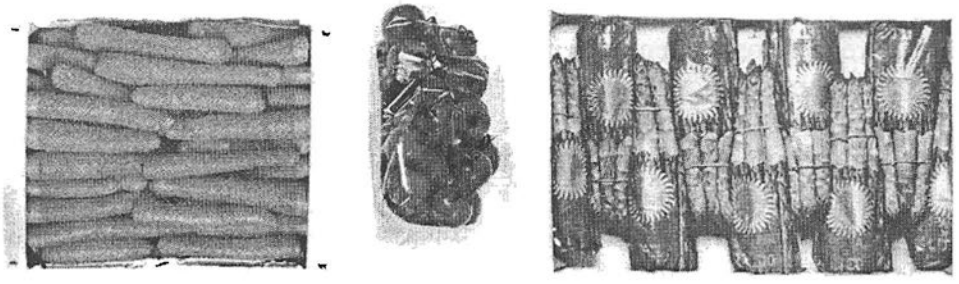


Fig. 10.4.2 - Tipuri de ambalaje

Ambalajele utilizate trebuie să fie ieftine şi igienice, să fie suficient de rezistente pentru a permite manipularea produselor, să permită vizibilitatea produselor, să nu prezinte mirosuri străine, să menţină calitatea produselor.

Produsele supuse preambalării trebuie să aibă o calitate superioară (Extra; I), de aceea, înainte de preambalare, se face o condiţionare riguroasă.

Preambalarea se poate realiza pentru un singur produs legumicol sau pot fi grupate mai multe legume cum sunt morcov, pătrunjel, păstârnac, ţelină.

Operaţiunile de preambalare necesită o bază materială adecvată, concretizată într-un spaţiu adecvat, sursă de apă şi energie electrică, maşini de ambalat, materiale pentru ambalaje, depozit frigorific pentru păstrarea temporară şi un personal calificat.

În depozitele de legume-fructe există secţii de preambalare echipate cu maşini şi utilaje speciale: benzi transportoare cu viteze reduse (0,5 - 0,5 m/s); benzi de sortare; mese de ambalare; cântare automate şi semiautomate; aparate de sudat folia, tunele de contracţie; aparate de marcat şi lipit etichete;

mesc rotative pentru colectarea produselor preambalate. Astfel de secţii pot avea capacitatea de preambalare de 8-10 t/schimb, până la 25-30 t/schimb şi sunt mai eficient utilizate în cadrul depozitelor universale de legume-fructe unde au o funcţionalitate mai variată şi neîntreruptă.

Preambalarea este un procedeu igienic, estetic, rapid, eficient economic, care se va extinde pe măsura modernizării comerţului cu legume.

Transportul legumelor proaspete

În vederea valorificării, legumele sunt transportate de la locul de producere în diferite spaţii de păstrare sau depozitare temporară, de unde urmează apoi să fie transportate la beneficiar.

Pe distanţe mici, legumele pot fi transportate în căruţe, platforme, remorci sau alte mijloace auto iar în sere şi depozite se folosesc diferite tipuri de cărucioare, transpalete, stivuitoare şi electrocare.

Pentru transportul pe distanţe relativ mici, care se pot parcurge până la 10 ore se folosesc pentru transportul legumelor mijloace auto obişnuite. Pe distanţe mari, când transportul legumelor durează un timp mai îndelungat, sunt necesare mijloace speciale: semiremorci şi vagoane izoterme (cu pereţi izolatori), refrigerate (cu pereţi izolaţi şi pungi de gheaţă) sau frigorifice (prevăzute cu agregate frigorifice).

Pentru cantităţi mari de legume, transportul se poate efectua cu mijloace de transport maritime (vapoare speciale, amenajate cu celule izolate termic) sau cu mijloace de transport aeriene care se utilizează în special pentru legumele cu grad mare de perisabilitate.

Păstrarea calităţii produselor în timpul transportului se asigură prin respectarea anumitor condiţii. Astfel, nu trebuie depăşită durata maximă de rezistenţă a diferitelor specii (8 zile la majoritatea legumelor: salată, conopidă, tomate, dovlecei şi altele; 10-12 zile la cele mai rezistente, ca ceapă, usturoiul, rădăcinoasele).

Aranjarea în interiorul mijlocului de transport se execută în raport cu dimensiunile acestora, în aşa fel încât capacitatea de încărcare să fie acoperită în întregime. De obicei ambalajele se orientează cu lungimea pe direcţie de mers, suprapuse astfel încât să nu se deplaseze şi uneori se pot lega în bloc pentru a reduce trepidaţiile. În cazul mijloacelor de transport frigorifice, modul de aranjare a ambalajelor trebuie să asigure şi o bună circulaţie a aerului rece în tot spaţiul de încărcare.

Produsele trebuie să se încarce în timp scurt, fără a fi expuse soarelui, ploii sau altor condiţii de mediu nefavorabile, iar ambalajele se aranjează cu atenţie fără a fi aruncate şi lovite folosind la maximum posibilităţile de paletizare şi mecanizare pentru a nu afecta calitatea produselor.

La transport, trebuie evitate drumurile desfundate, neasfaltate, pentru a se evita pierderile datorate şocurilor mecanice.

Calitatea produselor transportate este influenţată de temperatura din interiorul mijlocului de transport (tabelul 10.4.1) şi de umiditatea relativă a aerului care trebuie să fie de 85-95%, pentru a preveni ofilirea legumelor.

Tabelul 10.4.1

Condiţiile de temperatură pentru transportul terestru al legumelor
(după Institutul Internaţional al Frigului)

Denumirea produsului	Condiţii de transport pentru 2-3 zile		Condiţii de transport pentru 5-6 zile	
	T maximă la încărcare, °C	T de transport, °C	T maximă la încărcare, °C	T de transport, °C
Andive	+10	0...+10	+6	0...+6
Anghinare	+10	0...+10	+6	0...+6
Castraveţi	+10	+5...+9	+10	+5...+9
Ceapă	+20	-1...+20	+15	-1...+15
Conopidă	+8	0...+8	+4	0...+4
Fasole verde	+10	+2...+8	*	*
Fenicul	+10	0...+10	+6	0...+6
Gulii de toamnă	+20	0...+20	+20	0...+20
Mazăre păstăi	+5	0...+5	*	*
Morcovi - vară	+8	0...+8	+6	0...+5
- toamnă	+20	0...+20	+20	0...+20
Pepeni galbeni	+8	+4...+6	+8	+4...+6
Praz	+10	+4...+10	+8	+4...+8
Salată	+6	0...+6	+4	0...+4
Spanac	+6	0...+5	*	*
Sparanghel	+5	0...+5	+2	0...+2
Tomate - pârgă	+15	+8...+15	+15	+10...+12
- coapte	+8	+4...+8	*	*
Varză	+15	0...+15	+10	0...+10
Varză de Bruxelles	+12	0...+12	+8	0...+8

** Nu se recomandă transportul produsului pe o durată de peste trei zile*

Pe timpul transportului legumele vor fi protejate de razele solare cu prelate sau rogojini, iar pe distanţe mari se va evita transportul pe timp călduros, în timpul zilei, pentru a preveni deshidratarea legumelor.

Legumele ce urmează a fi transportate la distanţe mari cu mijloace izoterme sau frigorifice vor fi prerăcite. Pentru aceasta, după ambalare, legumele se introduc în depozite prevăzute cu celule frigorifice sau cu instalaţii speciale cu vid, curenţi de apa sau de aer rece (0...+1^0 C). Se pot folosi, de asemeni, agregate mobile (Tehnofrig), aşezate în interiorul mijlocului de transport.

Prin transportul legumelor se urmăreşte, indiferent de mijlocul de transport utilizat, să se menţină calitatea legumelor transportate, acestea să ajungă la destinaţie în timpul cel mai scurt posibil, iar cheltuielile de transport să fie cât mai reduse, pentru a nu spori prea mult preţul de valorificare al produsului transportat.

10.5. PROBLEME DE MARKETING ÎN LEGUMICULTURĂ

RUXANDRA CIOFU

Activităţile privind producerea şi consumul legumelor sunt separate în spaţiu, deoarece producerea se realizează, în general, în zone rurale şi consumul are loc în principal în zonele urbane. Marketingul este procesul care învinge această separare, permiţând producţiei să fie mutată dintr-o zonă în care există un surplus într-una în care aceasta lipseşte.

Concepţia de marketing în producerea şi valorificarea legumelor capătă o tot mai mare importanţă deoarece este evident că orice activitate de producţie este eficientă numai în măsura în care ea satisface anumite cerinţe, într-o anumită perioadă.

În acest context, piaţa reprezintă un instrument modern care creează condiţii optime pentru identificarea şi punerea în contact a vânzătorilor şi cumpărătorilor, stimulează concurenţa şi îmbunătăţirea calităţii produselor şi serviciilor.

Situaţia actuală şi perspectiva pieţei legumelor

O analiză a situaţiei actuale a pieţei de legume *pe plan mondial* evidenţiază aspecte noi şi definitorii, cărora trebuie să li se acorde toată atenţia.

Comerţul internaţional cu legume a marcat o evoluţie ascendentă în prima jumătate a deceniului trecut. Exportul de legume proaspete s-a majorat cu o treime în intervalul 1990 – 1995. Aproximativ 55% din volumul exportului mondial provine din Europa, în special din ţările Uniunii Europene, aproape 1/4 din ţările Americii de Nord şi Sud şi doar 16% din Asia. La import, pe primul loc se situează tot ţările Uniunii Europene în ansamblul lor, acestea acumulând 55% din totalul importului mondial de legume. În ierarhia importatorilor, pe primul loc se situează Germania (17%), urmată de Marea Britanie (9%), Japonia şi SUA (câte 8,8% fiecare) şi Franţa (7,9%).

După anul 1980 schimburile intercomunitare de legume s-au accentuat şi au suferit unele modificări. Astfel, alături de ţările mari exportatoare membre ale UE, au devenit furnizoare de legume proaspete şi ţări extracomunitare ca Turcia, Ungaria, România, Polonia, Bulgaria şi altele.

Pe plan mondial piaţa de legume este orientată mai ales către un înalt nivel de calitate, subînţelegând şi garanţia igienico-sanitară mai ales privind absenţa reziduurilor de pesticide, a nitraţilor şi a metalelor grele, dar şi către diversificarea speciilor (plante legumicole exotice şi din flora spontană) şi a produselor. Astfel, în ţările UE a crescut cererea pentru produsele din „grupa 4" după clasificarea franceză, indicând legume proaspete, minim procesate, care permit utilizarea lor imediată şi comodă (spălate, curăţate, rase, tăiate în rondele, cuburi, felii etc.). Se prevede apariţia unei noi generaţii de produse ca: salate mixte de legume şi fructe, legume şi carne, legume şi brânză, legume gata condimentate sau cu condimente anexate etc.

Perspectiva organizării unei pieţe europene comune are ca urmare dezvoltarea unor bazine europene de producţie legumicolă, în condiţii foarte diferite sub aspectul competitivităţii, dependentă de numeroşi factori (climatici, dezvoltare tehnologică, regim fiscal, situaţia transporturilor etc.) şi mai ales de capacitatea de gestionare, organizare şi adaptare rapidă la structura comercială a noii situaţii a pieţei.

Un rol important în competiţia dintre diferitele arii productive îl va juca concentrarea şi internaţionalizarea procesului de distribuţie, care va conduce la dezvoltarea unor mari complexe comerciale, ce vor exercita o putere contractuală preponderentă.

Această concepţie nouă va fi dominată de acei producători care vor putea oferi cele mai bune condiţii sub aspectul calităţii mărfii, al preţurilor şi serviciilor.

În ţara noastră, după 1989 s-au înregistrat modificări negative în balanţa comercială a legumelor. Exportul de legume proaspete şi prelucrate, remarcabil în trecut, s-a redus considerabil mai ales datorită pierderii pieţelor tradiţionale ca urmarea desfiinţării CAER. La această situaţie a contribuit, de asemenea, scăderea competitivităţii sub aspect calitativ a produselor româneşti, datorată lipsei resurselor financiare pentru investiţii necesare modernizării proceselor de condiţionare, ambalare, refrigerare, păstrare, transport.

România are o participare minoră la comerţul internaţional cu legume, atât ca furnizor cât şi ca importator, ponderea exportului în producţia de legume proaspete a ţării noastre situându-se sub 1%. Din volumul total al exportului, ponderea legumelor proaspete şi refrigerate era în 1996 de 7%, iar cea a legumelor preparate era de numai 0,5%. În ceea ce priveşte importul, legumele proaspete reprezentau 4% din achiziţiile de produse

vegetale ale României, iar legumele preparate doar 1,6 % din achiziţiile de produse alimentare şi băuturi.

Comerţul românesc cu legume a marcat mutaţii importante la începutul acestui deceniu, când, odată cu trecerea la economia de piaţă, România a început să achiziţioneze o gamă diversă de legume din import, în condiţiile unei cereri în creştere pentru hrană proaspătă şi datorită imposibilităţii de a satisface integral această cerere din producţia proprie.

O altă mutaţie constă în trecerea treptată de la o producţie agricolă extensivă, cu disponibilizarea cu prioritate a unor cantităţi mari de legume pentru export, la o producţie intensivă, cu accent pe calitate. În România, legumele destinate exportului se produc după STAS-uri ce existau şi înainte de 1989. Deşi cultivarea se face în mare parte la standardele internaţionale, recoltarea şi operaţiile post-recoltare sunt din anumite puncte de vedere sub aceste standarde. Din acest motiv, legumele româneşti şi-au creat imaginea de produse mai ieftine. Importatorii profită de sortarea uneori deficitară, de ambalare şi, nu în ultimul rând, de lipsa unei strategii de export, şi chiar a unei coordonări între exportatorii de legume, impunând preţuri mai scăzute comparativ cu produse similare, provenind din ţări occidentale.

În prezent, principalul spaţiu geografic în care România face comerţ cu legume este cel european, ca urmare a acordurilor încheiate: Acordul European (1993) de asociere cu Statele Membre ale Comunităţii Europene; Acordul Central European pentru liber schimb (1997) prin care ţara noastră a devenit membră CEFTA; Acordul de Liber Schimb cu Moldova (1994) şi Turcia (1997).

Orientarea către piaţa europeană este determinată şi de faptul că mărfurile sunt perisabile şi transportul pe distanţe mari poate afecta integritatea lor. Un alt aspect îl reprezintă şi costul relativ ridicat pentru refrigerare şi mijloace de transport adecvate, precum şi pentru paletizare şi conteinezare pentru transporturi pe distanţe lungi, care în final, încarcă preţul produsului finit.

În atenţia exportatorilor români sunt, de asemenea, pieţele din ţările arabe (Libia, Siria, Israel, Egipt, Arabia Saudită), care au un potenţial considerabil de import de legume şi condiţii mai puţin restrictive decât UE.

Analiza comerţului exterior românesc cu legume reliefează fluctuaţii de la un an la altul, în principal în funcţie de nivelul recoltelor.

Trebuie remarcată creşterea importanţei legumelor proaspete în exportul românesc de legume şi mutaţiile privind ponderea diferitelor pro-

duse. Astfel, se remarcă o creştere considerabilă a ponderii livrărilor de castraveţi şi castraveciori (mai ales în Germania, Elveţia, Cehia şi Austria), la peste jumătate din volumul exportului, pe seama reducerii ponderii tomatelor (livrate în stare proaspătă mai ales în Cehia, Austria, Croaţia şi Germania). Legume sub formă prelucrată (refrigerate, sterilizate, pastă, în oţet, uscate, pudră etc.) se exportă mai ales în Italia şi Franţa.

În importul de legume proaspete, ponderea covârşitoare o deţine în mod constant ceapa (52% - din Ungaria şi Turcia) şi usturoi (din Egipt), datorită necesarului de acoperire a cererii interne, nesatisfăcută din producţia proprie care este caracterizată prin recolte slabe. Este, de asemenea, remarcabilă creşterea ponderii tomatelor, în special în extrasezon (16,3% - mai ales din Turcia). În ultimii ani a crescut şi importul de morcovi în extrasezon, precum şi cel de legume refrigerate în ambalaje mici pentru consumul cu amănuntul, care nu se produc în cantităţile necesare pieţei interne.

Ponderea majoritară în importul de preparate din legume e reprezentată de cele pe bază de ulei (ghiveciuri, zacuscă, vinete împănate) şi saramură (mazăre, fasole), achiziţionate din Turcia, Italia şi Grecia. Ponderea achiziţiilor de tomate preparate din Italia, Moldova, Ungaria şi Grecia se situează la 23,5% şi de ciuperci preparate, în principal din China la 9,5%.

În cadrul importului de preparate din tomate, o pondere mai puţin importantă o au sortimentele întregi, tăiate sau depelate (cojite), cele mai importante sortimente fiind bulionul şi pasta de tomate cu concentraţie mai mare de materie uscată. Pasta de tomate din import (Italia, Ungaria, Turcia) face concurenţă pastei româneşti atât din punct de vedere al calităţii, cât şi la preţ. Uneori apare anomalia ca pasta de tomate indigenă (28 grade Brix) să înregistreze un preţ/kg de aproape două ori mai mare decât cea din import. Se importă încă şi suc de tomate aproape în exclusivitate din Italia (2/3) şi Ungaria.

În ceea ce priveşte exportul, ca mutaţii structurale trebuie remarcate creşterea volumului livrărilor de preparate din tomate şi dispariţia exportului de preparate din ciuperci.

Cele mai întâlnite sortimente în cazul exportului de preparate din tomate sunt tomatele întregi sau tăiate şi pasta de tomate cu materie uscată - între 28 şi 30 grade Brix, în ambalaje sub 1kg, destinate unor pieţe din spaţiul ex-sovietic.

Se poate afirma că principala problemă care frânează dezvoltarea exportului românesc de legume proaspete şi preparate o reprezintă lipsa re-

surselor financiare pentru investiţii. Aceasta generează reacţii în lanţ de la unele dificultăţi în derularea operaţiunilor pre şi post-recoltare la nivelul standardelor internaţionale, până la achiziţionarea de maşini şi tehnici de fabricaţie pentru prelucrarea legumelor care impietează asupra diversificării ofertei de export şi a calităţii.

Preţurile obţinute la valorificarea legumelor pe piaţa externă sunt limitate totodată de gama de ambalaje folosite, nu totdeauna la nivelul cerut de partenerii externi, precum şi de infrastructura logistică existentă.

Începând cu anul 1993, Guvernul României a hotărât să restructureze sistemul de comercializare a legumelor în conformitate cu ultimele standarde europene, iar legumicultura a devenit unul din sectoarele agricole care se bucură de prioritate în cadrul noului program guvernamental

Piaţa internă a legumelor este dirijată de cererea şi oferta acestora, de ponderea diferitelor specii în structura culturilor şi de preţul produselor.

Aşa cum s-a arătat anterior, piaţa internă este caracterizată de creşterea crescândă a cererii şi scăderea ofertei pe fondul diminuării producţiei interne de legume.

Conveerul varietal actual este prezentat în figura 10.5.1.

Creşterea ofertei de legume şi echilibrarea sortimentului reprezintă obiective ale Strategiei de dezvoltare a legumiculturii, elaborată de către MAAP şi prezentată în subcapitolul 1.4 al lucrării.

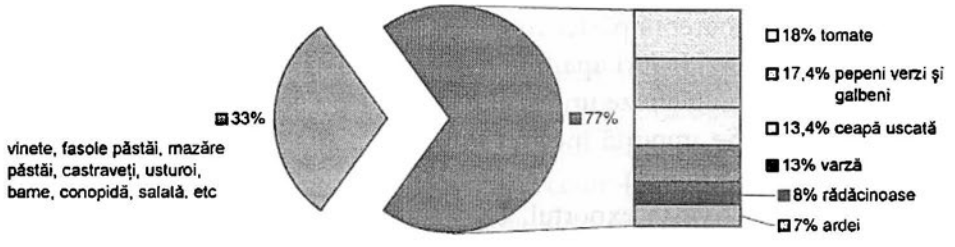


Fig. 10.5.1 - Structura actuală a culturilor de legume

Preţul legumelor

Atât consumatorul de legume cât şi producătorul sunt interesaţi în cunoaşterea evoluţiei nivelului preţurilor, determinat de cererea şi oferta de legume pe piaţă.

După 1990, odată cu trecerea către o economie de piaţă, preţurile la legumele în stare proaspătă şi legumele industrializate s-au liberalizat. Pe piaţa ţărănească preţurile legumelor s-au majorat continuu, ca urmare a ritmului accelerat al inflaţiei şi a creşterilor continue a preţurilor la toate produsele alimentare şi nealimentare

Evoluţia preţurilor a fost determinată şi de anumite caracteristici specifice produselor. Astfel la:

- *tomate* - suprafaţa cultivată a scăzut, deoarece această cultură pretinde respectarea unei tehnologii costisitoare, mai ales datorită volumului mare al consumului de forţă de muncă umană şi al costului ridicat al input-urilor, iar producătorii individuali dispuneau de resurse materiale şi financiare limitate.

Creşterea preţului la tomate nu este numai consecinţa reducerii ofertei care s-a menţinut aproximativ la nivelul constant, ci este efectul procesului inflaţionist şi al creşterii costurilor de producţie.

Pe piaţa românească au pătruns cantităţi din ce în ce mai mari de tomate din import, iar prin reducerea taxelor vamale, preţurile mai mici ale produselor din import au pus producătorii în poziţie nefavorabilă din punct de vedere al competitivităţii.

- *varză* - preţul de valorificare pe piaţa ţărănească a evoluat în funcţie de nivelul ofertei. De exemplu, din anul 1992 preţul a crescut până în 1995 când pe fondul creşterii producţiei totale cu 74.000 tone faţă de anul precedent, preţul a scăzut.
- *ceapă* - deşi reprezintă una dintre legumele tradiţionale, cultivate în toate regiunile ţării, ceapa a devenit în ultimul timp un produs deficitar pe piaţa românească, fenomen explicat prin: dispariţia marilor unităţi producătoare; lipsa fondurilor financiare la unităţile care preluau ceapa pentru comerţ şi depozitare şi deci imposibilitatea acestora de a achiziţiona cantităţi suficiente de ceapă pentru necesarul de iarnă al populaţiei; scăderea producţiei pe fondul unor infecţii de mană, putregai şi bacterioză; reducerea capacităţilor de sortare şi păstrare în depozite cu climat controlat; calitatea necorespunzătoare a materialului de plantat (arpagic) care a determinat scăderea nivelului producţiei.

Preţul de vânzare la ceapa uscată pe piaţa ţărănească a crescut semnificativ şi anual a înregistrat creşteri pe fondul devalorizării monedei naţionale.

- *pepenii verzi* - ocupă un loc principal în structura culturilor alături de tomate, cu o suprafaţă de aproximativ 49 mii hectare (cca 17% din suprafaţa legumicolă). După anul 1989, în condiţiile în care princi-

pala formă de proprietate a devenit gospodăria individuală, cultura pepenilor s-a dezvoltat foarte mult, în principal a celor verzi, deoarece este o cultură foarte rentabilă şi mai puţin intensivă.

Deşi suprafeţele cultivate şi producţiile au crescut, preţul de valorificare a pepenilor verzi a crescut datorită creşterii preţului la carburanţi – transport, dar şi influenţei intermediarilor. Preţul pe piaţă s-a menţinut ridicat pe întreaga perioadă de valorificare. Producătorii au practicat aceste preţuri datorită nivelului ridicat al cheltuielilor de producţie efectuate pentru obţinerea recoltei şi a costului ridicat al transportului.

Valorificarea legumelor cuprinde totalitatea modalităţilor de trecere a produselor din sfera producţiei în cea a consumului.

Producţia de legume şi fructe din ţara noastră are un caracter sezonier, dar cerinţele consumatorilor sunt oarecum constante pe tot percursul anului. Pentru a asigura o sincronizare cât mai bună a cerinţelor de consum cu posibilităţile de satisfacere a acestor cerinţe, este necesară o concepţie unitară, care să asigure pe de o parte organizarea şi producerea sortimentului necesar şi pe de altă parte o organizare corespunzătoare pentru aplicarea simultană a tuturor măsurilor care trebuie luate astfel încât după recoltare, legumele să ajungă la consumator, o perioadă cât mai mare, fără a se deprecia, în cantităţile şi sortimentul solicitat, la costuri care să facă eficientă activitatea acestui sector.

Aprovizionarea cât mai bună a consumatorilor sub aspect cantitativ şi calitativ, în tot timpul anului, şi cu un sortiment cât mai variat de legume şi fructe proaspete este un obiectiv important atât pentru producţia de legume cât şi pentru valorificarea ei superioară.

În funcţie de mărimea producţiilor, situaţia producătorului şi poziţia faţă de consumator a valorificatorului, se stabilesc modalităţile de valorificare.

Astfel, pentru producătorii individuali sau asociaţi, cu suprafeţe şi producţii mai reduse dar care, de regulă, au şi diversitate mare, valorificarea se realizează direct la piaţă de către producător. Aceasta conferă avantajul prospeţimii produselor, prezentarea în formă şi aspect îngrijit dar, fiind vorba de cantităţi mici, constituie o posibilitate complementară de asigurare a fondului de consum curent.

Baza de aprovizionare a pieţei cu legume pentru consum proaspăt şi pentru industrializare va fi reprezentată de către asociaţiile de producători sau agenţii economici specializaţi, care îşi vor organiza valorificarea produselor într-un sistem sigur şi eficient. Astfel, pentru colectarea producţiei

vor trebui constituite baze volante, stabilite pe bazine de cultură şi trasee, care să permită şi condiţionarea primară a produselor. Bazele de livrare vor trebui să dispună de suprafeţe şi spaţii pentru de depozitarea temporară a producţiei şi de posibilităţi de informare curentă a dinamicii preţurilor pe zone de consum, în vederea constituirii loturilor optime de expediţie. Pentru produsele destinate industrializării, programele de producţie, colectare şi livrare, trebuie riguros corelate cu structura, dinamica, cantitatea şi calitatea produselor prevăzute în programele de fabricaţie.

O dată cu urbanizarea rapidă şi creşterea veniturilor, tendinţa generală pe termen lung va fi de creştere a consumului de legume pe cap de locuitor, însoţită de dezvoltarea sistemului cumpărăturilor la o singură oprire în supermarketuri, de obicei o dată pe săptămână. Aceste schimbări vor face necesară creşterea volumului de legume valorificate en gros, prin magazine specializate care să poată asigura condiţii optime de păstrare şi depozitare a acestora şi reducerea corespunzătoare a valorificării directe a legumelor în pieţe mai mult sau mai puţin organizate.

Valorificarea corespunzătoare a produselor legumicole se poate realiza numai ca urmare a unei susţinute activităţi de marketing care să asigure date privind cerinţele pieţei în scopul satisfacerii cerinţelor consumatorilor.

Organizarea şi funcţionarea pieţelor va permite dezvoltarea legumiculturii şi a întregului sistem de valorificare a legumelor. Acest proces trebuie să cuprindă atât piaţa factorilor de producţie, piaţa serviciilor, cât şi piaţa produselor.

Sistemul actual de pieţe din România prezintă următoarele aspecte negative care impun unele schimbări şi îmbunătăţiri în vederea modernizării lor:

- o lipsă generală, la nivel naţional şi local, a informaţiei despre un marketing modern şi lipsa experţilor cu calificare în marketing agricol;
- absenţa unui sistem sigur de reglare a preţurilor;
- diferenţa excesivă a preţurilor producător / consumator între judeţe;
- nivelul foarte scăzut de organizare a marketingului;
- dezvoltarea inadecvată a tehnicilor de ambalare şi transport;
- nivelul scăzut al calităţii pentru cererea de legume;
- credite inadecvate.

Pentru a îmbunătăţi facilităţile de comercializare şi pentru a crea canale private în această direcţie este necesară ***înfiinţarea pieţelor de gros***.

Scopul vânzării en gros este ca alimentele să ajungă la consumator printr-o reţea complexă, care cuprinde mai multe etape: producere, asambla-

re, sortare, reasamblare, distribuire şi vânzare cu amănuntul (figura 10.5.2). O diagramă simplificată a acestui proces este ilustrată în figura 10.5.3.

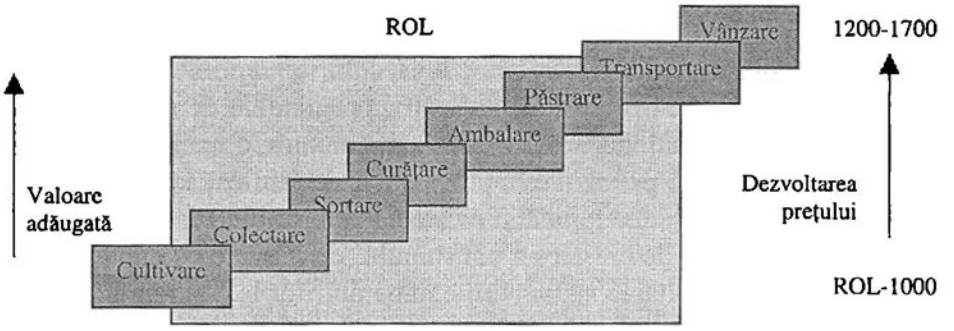


Fig. 10.5.2 - Eficienţa prin specializare

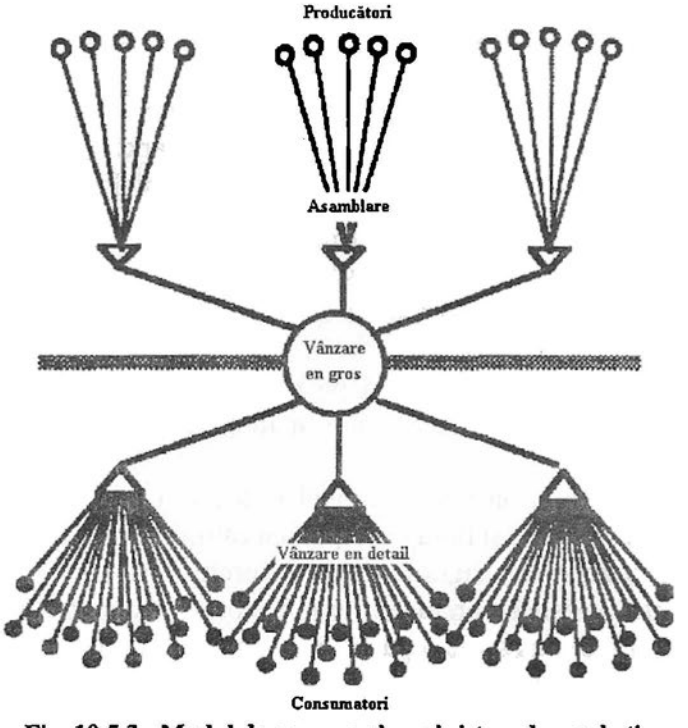


Fig. 10.5.3 - Modul de operare al unui sistem de marketing

Astfel, producătorii dc legume vor avea de-a face cu un sistem eficient de marketing pentru a-şi vinde produsele, şi în consecinţă, o gamă largă de produse, în cantităţi mari şi la preţuri competitive, va fi disponibilă consumatorilor.

Figura 10.5.4 ilustrează modul în care operează acest sistem. Fără vânzătorii en gros, vânzătorii en detail vor fi nevoiţi să se aprovizioneze direct de la fermieri, acest lucru implicând multe tranzacţii minore. Atât prin intermediul pieţelor de asamblare, cât şi al pieţelor en gros, numărul de tranzacţii se reduce şi întregul proces comercial este simplificat. În acest caz, vânzătorul en detail nu va mai fi preocupat de activităţile de sortare, reasamblare sau distribuţie şi se va concentra doar asupra vânzării către consumatori.

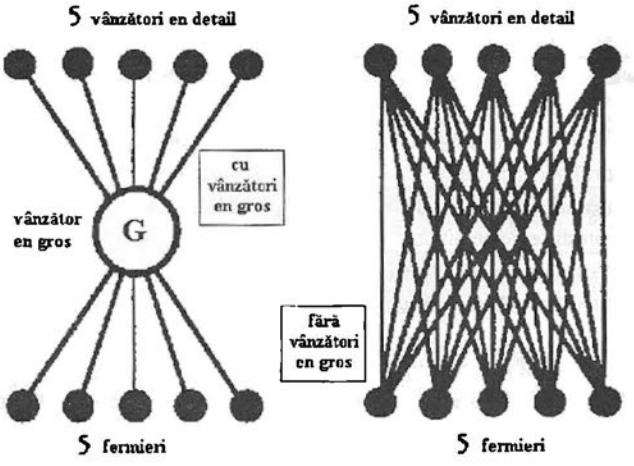


Fig. 10.5.4 - Impactul vânzării en gros

Un rol important al unei pieţe de gros moderne este transparenţa pieţei prin comunicarea informaţiei asupra preţurilor de pe piaţă, cantităţilor vândute şi calităţii oferite. Această informaţie este utilă atât pentru conducerea pieţei cât şi pentru producători, astfel că ei vor putea alege atât locaţia cât şi timpul vânzării.

Piaţa de gros permite producătorilor să amâne recoltarea sau să-şi păstreze produsele până când preţurile vor fi mai bune sau posibilităţile de transport disponibile şi îi va ajuta să ia hotărâri mai bune privind producţia pe termen lung. Ea permite comercianţilor să decidă pe care piaţă îşi vor livra produsele.

Modul de vânzare en gros simplifică activităţile economice de cumpărare şi vânzare (noţiune uzuală de „formarea preţului"), permiţând forţelor de cerere şi ofertă să atingă acelaşi scop în stabilirea unui singur preţ curent. Piaţa de asamblare şi piaţa en gros pot avea şi funcţii de păstrare şi depozitare, permiţând de altfel şi obţinerea de economii la transportarea produselor de la fermă la piaţă.

Persoanele implicate în vânzarea en gros pot fi simpli comercianți, care cumpără și vând produse, brokeri care fac afaceri mai degrabă cu comenzi decât cu bunuri, agenți (sau factori) comisionari care acționează pentru producători (cu sau fără titlu de producător), sau agenți export/import, care fac afaceri în țări străine.

Alte avantaje care decurg din transparența pieței de gros sunt prezentate în tabelul 10.5.1.

Tabelul 10.5.1

Avantajele unei piețe de gros

Pentru vânzători	Pentru cumpărători
Posibilitatea vânzării produselor în cantități mari.	Posibilitatea cumpărării de produse în cantități mari.
Posibilitatea vânzării și expunerii produselor la diferiți cumpărători în același timp.	Posibilitatea închirierii unui spațiu pentru depozitarea temporară a produselor.
Posibilitatea comparării calității produselor proprii cu a altor produse de pe piață.	Posibilitatea cumpărării de produse sortate și selectate, cu aviz sanitar.
Posibilitatea cunoașterii prețurilor de vânzare și a altor vânzători care opercază în astfel de piețe din țară.	Posibilitatea primirii de informații referitoare la situația aprovizionării și a prețului de vânzare la nivel local și de țară.
Posibilitatea de a primi informații asupra ultimelor realizări în domeniul ambalajelor, tehnicilor de expunere a mărfurilor și a tehnicilor de condiționare.	Posibilitatea întâlnirii altor cumpărători din alte piețe din țară și stabilirea de legături cu aceștia.
Posibilitatea de a primi informații referitoare la situația aprovizionării la nivel local și de țară.	Posibilitatea comparării calității și a prețurilor produselor care se vând de către mai mulți producători în același timp.
Posibilitatea de a închiria spații pentru depozitarea temporară a produselor.	Posibilitatea cumpărării de produse variate dintr-un singur loc și în aceeași perioadă.

Pentru a introduce acest un nou sistem de producție și de marketing în țara noastră, Guvernul României împreună cu BERD, au hotărât în 1993 să înființeze compania Piața de Gros din București S.A. (PGB).

S-a creat un sistem de marketing total nou, în vederea unei mai bune aprovizionări a consumatorilor bucureșteni și a celor din jurul orașului București, cu legume care să aibă o calitate superioară, să fie proaspete și gustoase și să provină de la ferme românești.

Un alt obiectiv principal îl reprezintă sprijinirea producției din România și acordarea produselor românești unui acces mai bun pe piețele naționale și internaționale prin creșterea competitivității lor.

Elementele cheie ale acestui sistem modern sunt: ambalare igienică, mijloace rapide de transport, posibilități de păstrare și răcire, transparență

în fixarea preţurilor şi un acces convenabil şi competitiv pe pieţele locale şi internaţionale.

Noul sistem de marketing creează un lanţ transparent de distribuire, plecând de la producător până la consumator (fig. 10.5.5) şi este constituit din 5 elemente (figura 10.5.6) şi anume:

1. Pieţe en gros moderne – PGB – amplasată în sudul Bucureştiului, pe o suprafaţă de 16 hectare. Cuprinde 4 hale cu toate facilităţile moderne;

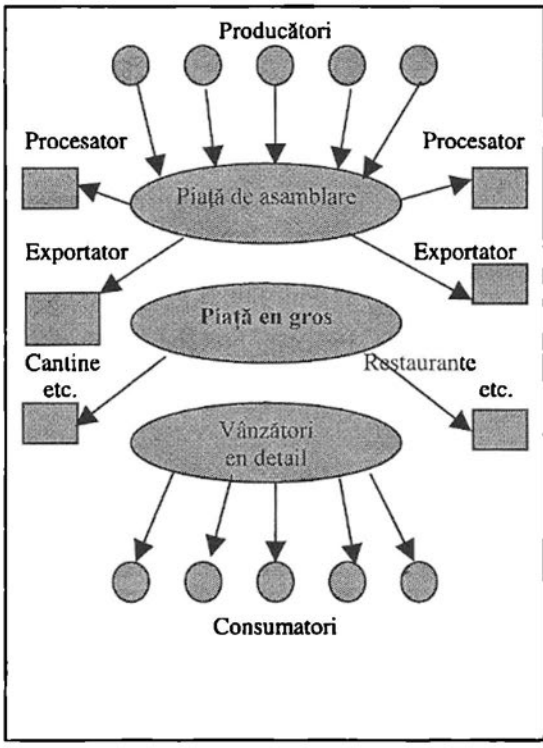


Fig. 10.5.5 - Căi moderne de distribuire

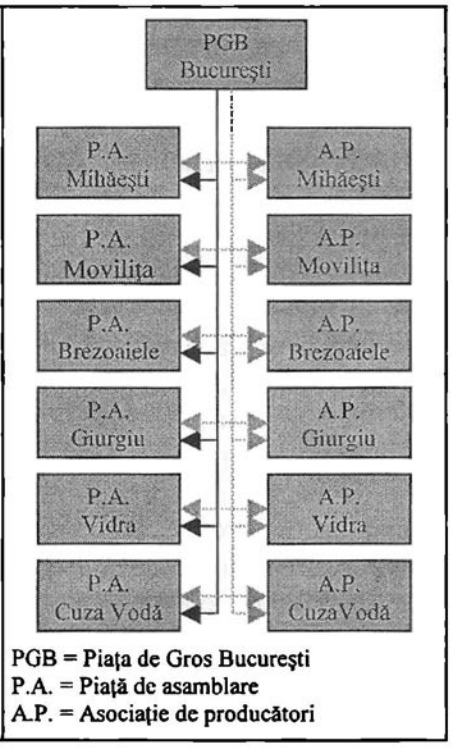


Fig. 10.5.6 - Organizarea noului sistem de marketing

2. Pieţe de asamblare – vor fi construite în jurul Bucureştiului şase pieţe de asamblare care să colecteze producţia fermierilor şi pentru a asigura o ambalare de calitate ridicată şi o păstrare corespunzătoare. Sunt deja în construcţie trei astfel de pieţe, în Mihăeşti, Brezoaiele şi Movilita.

3. Asociaţii de producători – constituite de către fermierii din: Mihăeşti, Brezoaiele, Movilita, Cuza Vodă, Giurgiu şi Vidra.

Ajutate de un management modern şi de mijloace de marketing, asociaţiile vor oferi o putere mai mare membrilor săi prin: consultanţă privind sortimentul de produse, tehnologiile de cultură, introducerea unor

soiuri noi; accesibilitate mai mare la seminţe de calitate, pesticide şi îngrăşăminte; organizarea colectării produselor; transportul eficient; informaţii asupra perioadelor optime de aprovizionare a pieţei în vederea obţinerii unui preţ mai bun.

4. Pieţe stradale modernizate – sunt prevăzute pentru modernizare de către Municipalitatea oraşului Bucureşti patru pieţe stradale: Piaţa Matache, Piaţa Obor, Piaţa Rahova şi Piaţa Delfinului. Pieţele stradale vor avea condiţii igienice mai bune. Reconstruirea pieţelor stradale din Bucureşti va duce la condiţii mai convenabile atât pentru vânzători cât şi pentru consumatori.

5. Crearea calităţii

Prin controlul calităţii, utilizarea seminţelor de calitate ridicată şi prin introducerea noilor tehnologii, producţia de legume se va îmbunătăţi atât din punct de vedere calitativ, cât şi cantitativ. Prin activităţi specifice de marketing se va crea un nume de marcă pentru produsele şi serviciile pe care le furnizăm. Produsele agricole româneşti vor fi distribuite competitiv atât la scară naţională, cât şi internaţională şi vor satisface nevoile consumatorilor la un nivel superior.

Acest sistem modern de distribuire oferă avantaje fiecăruia în parte. Fermierul se va putea concentra pe producţie; având mijloace mai bune el va produce mai mult şi va vinde la un preţ avantajos, câştigând mai mult. Vânzătorii en-gros se vor aproviziona mai uşor cu produse locale, ambalate corespunzător. Vânzătorii en-detail vor avea un sortiment mai variat şi o posibilitate de alegere mai mare, deci în consecinţă, vor avea o ofertă mai bună. Fiecare participant la lanţul de distribuire (fermierul, vânzătorul en-gros, vânzătorul en-detail sau utilizatorul din marile restaurante) are cunoştinţele sale speciale şi avantaje care adaugă valoare. În ciuda faptului că există intermediari între fermier şi consumator, produsul final va deveni mai ieftin. Deoarece costurile scad la fiecare pas din lanţul de distribuire şi profitul creşte, fiecare participant la acest nou sistem de marketing va avea un profit mai bun.

Organizarea noului sistem de marketing prezintă avantaje numeroase şi certe:

- aduce transparenţă pieţei, oferind producătorilor şi vânzătorilor en-gros şi en-detail informaţii clare şi sfaturi practice privind fixarea preţurilor şi cererea produselor de către consumatori conform schimbărilor sezoniere;
- oferă condiţii favorabile pentru dezvoltarea şi restructurarea producţiei agricole în concordanţă cu cererea de pe piaţă;

- va întări competitivitatea agriculturii româneşti la nivel naţional şi internaţional;
- creează condiţii egale pentru o concurenţă loială;
- procesarea legumelor, filierele de distribuire, posibilităţile tehnice pentru ambalare, păstrare şi răcire, vor fi organizate în conformitate cu ultimele standarde europene;
- cele şase asociaţii de producători vor sprijini şi sfătui producătorii în ceea ce priveşte dezvoltarea preţurilor, cererea de produse şi calitatea lor.
- fermierii şi vânzătorii se pot concentra fiecare, asupra activităţii la care este mai bun, în beneficiul consumatorului.

Capitolul 11

PĂSTRAREA LEGUMELOR ÎN STARE PROASPĂTĂ

SILVIU APAHIDEAN, RUXANDRA CIOFU

Pentru a se asigura consumul de legume în stare proaspătă, în tot timpul anului şi mai ales în perioada de iarnă, este necesară păstrarea legumelor fără deprecierea lor calitativă şi cu pierderi cantitative cât mai reduse. Prin păstrarea legumelor se urmăreşte menţinerea acestora o perioadă mai scurtă sau mai lungă, după recoltare, în stare proaspătă fără să se producă modificări fizice, chimice sau biologice majore. În timpul păstrării, legumele îşi păstrează în bună parte substanţele de rezervă cu toate că se derulează în continuare o serie de procese fiziologice sau biochimice.

Păstrarea legumelor pentru o perioadă medie sau lungă de timp este necesară în vederea asigurării cu produse proaspete în extrasezon, când legumele nu se produc dar se consumă în mod curent.

Păstrarea de scurtă durată interesează atât producătorii de legume cât şi consumatorii. Astfel, producătorul trebuie să păstreze legumele o perioadă scurtă în situaţia unor intemperii, a lipsei mijloacelor de transport, a unui deficit sau exces de produse, a unor preţuri neavantajoase. Uneori, în cazul recoltării eşalonate, o parte a producţiei trebuie păstrată până la finalizarea recoltărilor sau pentru constituirea unui lot corespunzător capacităţii mijlocului de transport. Păstrarea de scurtă durată este impusă şi de durata transportului legumelor de la locul de producere până la depozit, fabrică, sau piaţă. La rândul său, consumatorul păstrează pentru scurtă durată legumele necesare unui consum continuu sau pentru asigurarea pentru o anumită perioadă (de exemplu pentru o săptămână).

Factorii care condiţionează păstrarea sunt legaţi de natura produselor şi calitatea lor, condiţiile de creştere şi maturare, dar şi de mediul de păstrare.

Natura şi calitatea produselor

Legumele recoltate îşi continuă procesele vitale o perioadă de timp variabilă, determinată de însuşirile caracteristice speciei, soiului, organului plantei (însuşirile epidermei, structura şi textura pulpei) şi de starea fitosanitară. Sub acest aspect legumele se pot clasifica astfel:

- cu rezistenţa mică, pretabile doar la *păstrarea temporară* de 2-21 zile. Din această categorie fac parte legumele anuale, care se recol-

tează la maturitatea de consum sau tehnică, nu au capacitatea de a intra în repaus vegetativ (salată, spanac, alte verdeţuri, mazărea verde, fasolea păstăi, bamele, sparanghelul, conopida, ridichile de lună, tomate, ardei, vinete, castraveţi, dovlecei). În general, aceste produse sunt perisabile sau foarte perisabile, cu epiderma subţire şi pulpa moale;

- cu rezistenţă mare şi capacitate de *păstrare de lungă durată*, de 6-8 luni, uneori până la recolta anului următor. În această grupă intră legume anuale (cartofii de toamnă, usturoiul uscat), bienale (morcov, pătrunjel, ridichile de iarnă, ceapă semănată direct, varză şi gulii de toamnă) sau trienale (ceapa din arpagic), la care partea comestibilă se recoltează după ce plantele intră în repaus vegetativ şi ca urmare procesele fiziologice se desfăşoară cu o intensitate redusă. Aceste legume se caracterizează prin epidermă groasă, cutinizată, consistenţă mare a pulpei, rezistenţă mai mare la manipulări, transport, acţiuni mecanice.

Rezistenţa legumelor la păstrare este influenţată în cadrul aceleaşi specii, de soiul cultivat. Astfel, pentru păstrarea legumelor vor fi cultivate în general soiuri cu perioada de vegetaţie mai lungă, care acumulează o cantitate mai mare de substanţă uscată.

Pentru păstrare vor fi destinate numai legumele întregi, nevătămate în timpul recoltării sau a transportului, neatacate de boli sau dăunători.

Condiţiile tehnologice cu efecte negative asupra păstrării legumelor sunt: irigarea prea abundentă mai ales în preajma recoltărilor, excesul îngrăşămintelor cu azot, folosirea neraţională a unor substanţe de combatere, recoltarea la momentul nepotrivit (înainte sau după maturitatea tehnică).

Se vor evita de la păstrare, legumele care provin din culturi excesiv irigate sau din zone mai umede, precum şi cele la care s-au efectuat fertilizări unilaterale cu îngrăşăminte pe bază de azot. Legumele recoltate la maturitatea tehnică sunt mai rezistente la păstrare comparativ cu cele supramaturate.

Mediul de păstrare al legumelor

Indiferent de locul unde se realizează păstrarea legumelor în stare proaspătă, acesta trebuie să permită asigurarea temperaturii, umidităţii relative şi a compoziţiei aerului la parametrii optimi.

În spaţiul de păstrare este necesară o ***temperatură*** scăzută şi relativ constantă, deoarece la temperaturi apropiate de 0°C procesele de respiraţie şi transpiraţie sunt mai reduse. Pentru majoritatea legumelor temperatura de păstrare este de 0-1°C (tabelul 11.1).

Oscilațiile mai mari de 1,5 – 2 °C produc neajunsuri, mai ales dacă acestea durează mai multe zile. Astfel, la creşterea temperaturilor legumele se deshidratează, altele se îngălbenesc (salată, varză) sau pornesc prematur în vegetație (ceapa, cartofii). Temperaturile prea scăzute pot provoca dereglări fiziologice manifestate prin crăparea epidermei, înnegrirea pulpei, distrugerea țesuturilor vegetale. Temperaturile scăzute față de limita optimă produc gustul dulceag la cartofi.

Oscilațiile de temperatură sunt nedorite şi pentru că determină producerea condensului pe produse favorizând putrezirea lor. Condensul apare atunci când temperatura aerului din depozit coboară sub punctul de rouă (Patron P.I., 1992). Temperatura punctului de rouă este cea la care aerul, cu un anumit conținut de apă, în urma răcirii, devine saturat cu apă. De nivelul acesteia trebuie ținut cont atunci când depozitele se aerisesc cu aer din exterior cald şi foarte umed.

Scăderea temperaturilor în spațiul de depozitare sub -1,5°C poate produce înghețarea produselor. Legumele au comportare diferită la îngheț: unele (tomatele) sunt complet vătămate, în timp ce altele (păstârnacul) nu se depreciază şi îşi revin după dezghețare.

Păstrarea legumelor se realizează în bune condiții la o ***umiditate atmosferică*** ridicată (85-95%), cu excepția ceapei şi usturoiului (60-70%). Dacă umiditatea relativă a aerului este mai scăzută, legumele pierd apă şi, ca urmare, se ofilesc, se zbârcesc, pierd mult din greutate şi astfel se depreciază calitativ. Excesul favorizează dezvoltarea mucegaiului pe pereți, tavan, ambalaje şi putrezirea produselor.

Menținerea constantă a umidității relative se face prin buna izolare a spațiului de păstrare. Reducerea acesteia se face prin ventilare, iar creşterea cu ajutorul umidificatoarelor sau stropind cu apă pardoselile.

Circulația aerului în spațiul de păstrare a legumelor ajută la menținerea temperaturii corespunzătoare şi uniforme. În spațiile de păstrare amenajate, se recomandă o recirculare a volumului de aer de 7-8 ori pe oră, cu o viteză de 15-25 m/minut, asigurându-se astfel, eliminarea căldurii de respirație şi a celei pătrunsă din afară.

Un factor important în procesul de depozitare este *compoziția aerului* care, în mod natural, se modifică în timpul păstrării datorită respirației produselor (conținutul în oxigen scade, iar cel de dioxid de carbon creşte). Sporirea concentrației aerului în CO_2 de la 0,03% până la 5-9%, cu reducerea corespunzătoare a conținutului în O_2 de la 21% până la 3-12%, diminuează intensitatea respirației şi are un efect antiseptic care nu permite dezvoltarea microorganismelor.

În depozitele cu atmosferă controlată, cu ajutorul instalațiilor specifice, se poate dirija compoziția aerului menținând principalele componente în următoarele limite: azot gaz inert – 79-97%; oxigen gaz activ – 3-20%; dioxid de carbon - 0,03-9%; suma O_2+ CO_2 - 3-21%. Aceasta permite reducerea până la un nivel foarte scăzut a ritmului proceselor biologice ale produselor şi, ca urmare, pierderi şi deprecieri calitative minime.

Aceste considerente stau la baza metodelor moderne de păstrare a legumelor în atmosferă modificată (lăzi căptuşite cu polietilenă, saci de polietilenă cu ferestre de difuziune, adaos de gheață carbonică etc.) sau în atmosferă controlată.

Lumina solară directă are o influență negativă, deoarece determină unele procese oxido-reducătoare care provoacă pornirea în vegetație a unor legume bienale, intensifică evaporația, iar la altele provoacă apariția clorofilei în țesuturile de la suprafață. Din acest motiv, în spațiile de păstrare, lumina trebuie să fie slabă sau chiar să lipsească.

Tabelul 11.1

Condițiile pentru păstrarea legumelor în stare proaspătă

Specia	Temperatura (°C)	Umiditatea relativă (%)	Perioada de păstrare
1	2	3	4
Anghinare	0-1	95-100	3-7 săptămâni
Andive	0-1	95-100	2-3 săptămâni
Ardei	7-10	90-95	1-3 săptămâni
Bame	7-10	95-100	1-2 săptămâni
Batat	13-16	85-90	4-7 luni
Bob	0-1	95-100	2-3 săptămâni
Broccoli	0-1	95-100	1-2 săptămâni
Cartofi timpurii	4-5	90-95	3-8 săptămâni
Cartofi toamnă	4-5	90-95	4-9 luni
Castraveți	8-11	90-95	1-2 săptămâni
Ceapă verde	0-1	95-100	1-3 săptămâni
Ceapă uscată	-1-0	65-70	6-8 luni
Cicoare	0-1	95-100	2-4 săptămâni
Creson	0-1	95-100	1-2 săptămâni
Conopidă	0-1	95-100	2-4 săptămâni
Dovlecel	8-10	90-95	1-2 săptămâni
Dovleac	10-13	60-70	2-6 luni
Fasole de grădină	7-8	95-100	1-2 săptămâni
Fenicul	0-1	90-95	1-2 săptămâni
Gulii	0-1	95-100	2-4 săptămâni
Mazăre de grădină	0-1	95-100	1-3 săptămâni

Tabelul 11.1 (continuare)

1	2	3	4
Morcovi timpurii	0-1	95-100	2-4 săptămâni
Morcovi de toamnă	0-1	95-100	4-8 luni
Pătrunjel	0-1	95-100	1-2 luni
Păstârnac	0-1	95-100	2-6 luni
Porumb zaharat	0-1	95-100	4-8 zile
Praz	0-1	95-100	1-3 luni
Pepene galben	5-10	85-90	2-3 săptămâni
Pepene verde	10-12	85-90	2-3 săptămâni
Ridichi de lună	0-1	95-100	1-4 săptămâni
Ridichi de iarnă	0-1	95-100	2-4 luni
Revent	0-1	95-100	2-4 săptămâni
Salată	0-1	95-100	1-4 săptămâni
Sfeclă roşie	0-1	95-100	3-8 luni
Spanac	0-1	95-100	1-2 săptămâni
Sparanghel	0-2	95-100	2-3 săptămâni
Tomate	12-15	90-95	1-2 săptămâni
Ţelină rădăcină	0-1	95-100	3-5 luni
Ţelină peţiol	0-1	95-100	1-3 luni
Usturoi	0-1	65-70	6-8 luni
Varză timpurie	0-1	95-100	3-6 săptămâni
Varză de toamnă	0-1	95-100	3-7 luni
Varză de Bruxelles	0-1	95-100	3-5 săptămâni
Varză chinezească	*0-1*	*95-100*	*1-2 luni*
Varză pentru frunze	0-1	95-100	2-4 săptămâni
Vinete	8-12	90-95	1-2 săptămâni

Pentru prevenirea infectării produselor cu agenţi patogeni, mediul de păstrare trebuie să fie steril. Pentru aceasta, înainte de depozitarea legumelor, se face o curăţenie generală şi se dezinfectează prin stropiri cu: hipoclorit de sodiu, fosfat trisodic, lapte de var 20%, sulfat de cupru 2-3%. Podeaua se stropeşte cu formalină (40%), în cantitate de 2,5 l/100 l apă. În pivniţe şi subsoluri de clădiri, dezinfecţia se realizează prin gazare, respectiv prin ardere de sulf, 30-80 g/m^3, iar nisipul pentru stratificare trebuie să fie curat sau dezinfectat chimic. Atunci când este cazul se iau măsuri şi împotriva rozătoarelor.

Ambalajele vechi şi ustensilele folosite (coşuri, lăzi, găleţi, cântare, cărucioare, unelte) se spală cu sodă (4 %) după care se îmbăiază sau se stropesc cu soluţie de Orthocid 0,5 %.

Pentru a evita transferul unor mirosuri caracteristice, se evită depozitarea în amestec a diferitelor specii (ţelină cu ceapă, mere sau citrice cu

legume puternic mirositoare ca varza sau ceapa), iar îndepărtarea mirosurilor neplăcute se face cu ajutorul cărbunelui activ, absorbant.

Protejarea produselor împotriva deprecierii în timpul păstrării se poate face prin diferite tratamente în limitele eficienței economice și cu avizul organelor sanitare. Astfel:

- pentru limitarea pierderilor de apă ambalajele se pot căptuși cu polietilenă, iar tomatele, ardeii, vinetele, castraveții și cantalupii se pot cerui cu parafină sau ceară vegetală;
- împotriva mucegaiurilor și putrezirii se fac tratamente cu sulfat de cupru, uleiuri minerale, fenilalanină sau se spală legumele cu apă clorinată, sau soluții de Captan, Thiram și alte fungicide;
- s-au obținut rezultate favorabile prin iradierea produselor în doze de 100-500 Krad pentru combaterea putregaiurilor și 5-10 Krad pentru prelungirea duratei de păstrare sau împiedicarea încolțirii cartofilor. În aceleași scopuri se pot utiliza lămpile ultraviolete.

În general, aceste tratamente au aplicabilitate limitată datorită costului ridicat și apariției unor efecte secundare negative (pătare, decolorare, înmuiere, maturare anormală, pierderea gustului).

Metode de păstrare și tehnica depozitării legumelor

Metodele, tehnicile și spațiile de păstrare practicate în țara noastră sunt foarte diferite în funcție de: natura produselor, durata păstrării și posibilitățile financiare de dotare.

Păstrarea temporară a legumelor. Se practică atunci când starea sau natura produselor nu permit o durată mare de păstrare, sau când valorificatorul nu intenționează să o prelungească (Beceanu D., Chira A., Pașca I., 2003). Pentru o perioadă scurtă de timp, legumele proaspete se pot păstra în diferite spații (magazii, depozite) răcoroase, întunecoase, care au fost în prealabil curățate și dezinfectate. Pentru a menține o temperatură cât mai redusă, spațiile de păstrare se aerisesc în timpul nopții, iar ziua, se stropește de 2-3 ori pardoseala cu apă. În astfel de condiții, legumele pot fi păstrate 2-3 zile. Pentru o perioadă mai îndelungată (15-20 zile), legumele pot fi păstrate în depozite frigorifice, asigurându-se condițiile precizate în tabelul 11.1.

Păstrarea legumelor peste iarnă. Durata păstrării poate fi prelungită un interval de timp mai scurt sau mai lung, în funcție de posibilitățile și de dotarea de care dispune valorificatorul, precum și de caracteristicile produselor: capacitate de păstrare, starea de sănătate, gradul de maturare (Beceanu D., Chira A., Pașca I., 2003). Legumele pot fi păstrate o perioadă mai îndelungată în depozite improvizate, neutilate (pivnițe, subsoluri

de clădiri, magazii, pătule de suprafață), în depozite de tip industrial, prevăzute cu instalații de frig sau în pământ (silozuri, șanțuri, brazde).

În *depozite improvizate, neutilate*, se pot păstra peste iarnă rădăcinoase, varzoase, ceapă, usturoi și cartofi. În acest caz, legumele rădăcinoase pot fi stratificate în nisip, varzoasele pot fi așezate pe stelaje, cartofii în lăzi sau în boxe, iar ceapa și usturoiul în straturi de 20-30 cm, pe stelaje sau în lădițe suprapuse.

Pătulele de suprafață pentru păstrarea verzei și cepei trebuie să fie construite din panouri cu șipci de lemn pentru a asigura ventilarea, să fie acoperite pentru a proteja produsele împotriva luminii și a precipitațiilor, să fie prevăzute cu posibilități de evacuare a apei de ploaie.

În *depozitele de tip industrial* se pot asigura condiții optime de păstrare, în funcție de produsul depozitat.

În funcție de posibilitățile de reglare a condițiilor de păstrare depozitele pot fi:

- cu ventilație mecanică;
- cu instalații frigorifice;
- cu atmosferă controlată.

După natura producției marfă depozitată și specificul activității există:

- depozite specializate pentru: ceapă, varză, rădăcinoase, cartofi;
- depozite universale în care se tranzitează și depozitează mai multe produse.

Depozitele de tip industrial sunt prevăzute cu o hală de sortare și încăperi de depozitare (celule frigorifice), în care legumele sunt așezate în boxpaleți care se stivuiesc cu ajutorul motostivuitoarelor sau cu electrostivuitoarele, pentru a se utiliza spațiul de depozitare la maxim.

Aceste depozite sunt dotate cu instalație de microclimat, sistem de răcire centralizat sau individualizat pe celule, alte instalații și utilaje specifice. Astfel, prin asigurarea unor condiții optime se reduc pierderile naturale în cursul păstrării până la 5,5-15,0% și se prelungește perioada de păstrare.

Buna funcționare și eficiența economică a depozitelor sunt determinate de mai mulți factori dintre care, foarte importantă este corelarea volumului producției cu spațiile necesare depozitării, calculate în funcție de cantitatea de produse depozitate pe m^3. De asemenea, este necesară o bună organizare și sistematizare a spațiului construit (dimensionarea culoarelor de acces, a halei de lucru, rampelor, platformelor de deservire) și stabilirea fluxului tehnologic optim (preluarea legumelor de la rampă conform unui grafic, sortarea, ambalarea, paletarea, transportarea la celule, stivuirea etc.).

Înainte de introducerea produselor în vederea păstrării, spațiile de depozitare se curăță și se dezinfectează prin procedeele menționate anterior.

Depozitarea propriu-zisă a legumelor se face după anumite reguli. Astfel, produsele în vrac se vor așeza după o anumită ordine, încât să se evite încrucișarea transporturilor în timpul depozitării, să se asigure umplerea completă a spațiului de depozitare, să permită deschiderea ușilor și deplasarea ușoară a mijloacelor de transport. În cazul depozitării în lăzi așezate pe paleți, se va urmări ca produsele introduse primele să fie scoase primele. Pentru aceasta, ultimii paleți se vor așeza în mijlocul celulei.

În timpul păstrării se asigură condiții optime de temperatură și umiditate și se controlează periodic produsele depozitate, prin sondaje pe loturi. Dacă se constată deprecierea legumelor, acestea vor fi sortate și valorificate imediat pentru a diminua astfel eventualele pierderi.

Păstrarea legumelor în depozite moderne prezintă o importanță deosebită sub aspectul volumului, calității și aprovizionării ritmice a populației și fabricilor de conserve cu produse. Depozitarea reduce cheltuielile de circulație, crește productivitatea muncii și sporește rentabilitatea activității de valorificare a legumelor.

În silozuri, șanțuri și brazde se pot păstra cartofi, legume rădăcinoase și vărzoase, fără pierderi prea mari. Pentru amplasarea acestora se aleg terenuri mai ridicate, ferite de exces de umiditate.

Silozurile se realizează la suprafața solului, produsele așezându-se în vrac, în formă prismatică, având la bază 1,2-1,5 m înălțime, 1,0-1,5 m lungimea variabilă, până la 20-25 m (fig. 11.1.A). Circulația aerului se realizează printr-un canal săpat în lungul silozului, de 20/20 cm, care comunică cu exteriorul la capătul silozului. Peste canal se așază un grătar de lemn, care comunică cu diferite tuburi cu secțiune de 15-20 cm, confecționate din șipci de lemn sau tulpini de floarea-soarelui, coceni de porumb, așezate la circa 20 m între ele și care permit evacuarea aerului din interior pe baza diferenței de temperatură.

Șanțurile sunt adăposturi îngropate (0,6-1 m), cu sau fără aerisire. Depozitarea legumelor se realizează în vrac.

La acoperirea silozurilor și a șanțurilor trebuie să se aibă în vedere necesitatea ca produsele depozitate să nu înghețe în timpul iernii, dar în același timp, toamna, imediat după depozitare, este necesar să se asigure răcirea lor, pentru a reduce cantitatea de căldură degajată. Din această cauză acoperirea cu pământ se realizează în două reprize, pe măsură ce scade temperatura. Astfel, după așezarea produselor, se aplică un strat de paie, apoi 5-10 cm de pământ. Coama silozului se lasă liberă pe o porțiu-

ne de 30-40 cm până când temperatura în masa produsului scade la 3-5°C. Porțiunea neacoperită se protejează pe timp ploios cu folie de polietilenă, pentru a preveni umezirea paielor și a legumelor depozitate. Când timpul se răcește accentuat și este pericol de îngheț, stratul inițial de pământ se îngroașă până la 25-30 cm și se astupă canalele de aerisire.

În unitățile care dispun de mijloace mecanice de manipulare și însilozare, și care pot fi deservite de rețeaua electrică trifazică, se pot construi macrosilozuri destinate păstrării produselor rezistente (cartofi, rădăcinoase, varză). Aceste adăposturi temporare se pot amenaja atât pe teren cât și pe rampele betonate sau sub șoproane. Au dimensiuni mari (8-9 m lățime, 35 m lungime, 4 m înălțime) și capacitate de 300-350 t. În centrul vracului de produse se montează un canal de aerisire de secțiune triunghiulară cu baza de 0,8 m și care are instalat la capăt un ventilator ce refulează aerul în masa produsului. Acoperirea legumelor se face cu două straturi bine tasate de baloți de paie, iar la coamă 3 straturi, intercalate cu folie de P.E. (Beceanu D., Chira A., Pașca I., 2003).

Trebuie să se evite o acoperire prea timpurie a produselor depozitate, deoarece se produce autoîncălzirea sau chiar încingerea acestora, precum și întârzierea acoperirii cu pământ care poate duce la înghețarea produselor.

În timpul iernii, dacă intervin perioade mai calde, se vor deschide gurile de ventilație, pentru a preveni creșterea temperaturii în interiorul silozului.

Pentru păstrarea unor cantități mai mici de legume se pot folosi *brazdele de pământ* (fig. 11.1.B). Acestea au o adâncime de 15-20 cm și 20-25 cm lățime. Produsele pot fi așezate unele lângă altele sau se pot stratifica în nisip. După ce s-au așezat produsele, se acoperă cu un strat de paie și apoi cu pământ. Așa se pot păstra legume rădăcinoase (morcov, pătrunjel, păstârnac, țelină, sfeclă roșie, ridichi de iarnă) și legume vărzoase (varză, gulii).

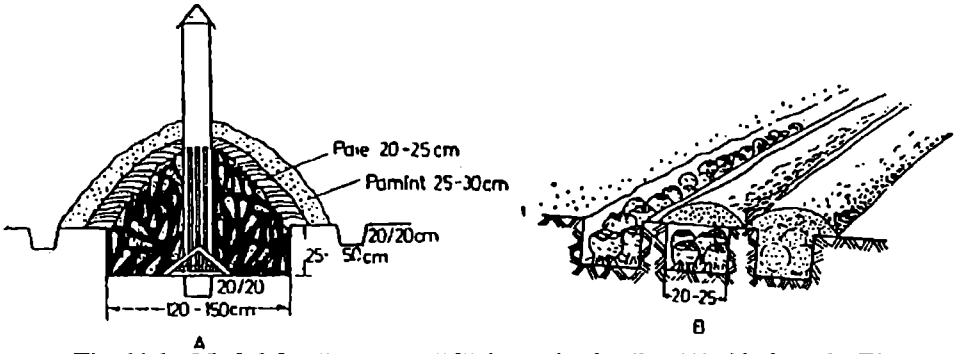


Fig. 11.1 - Modul de păstrare a rădăcinoaselor în siloz (A) și în brazde (B)
(după Indrea D., 1979)

Pierderile naturale în cursul păstrării

Datorită unor procese fiziologice (respirație) care continuă și în perioadele de păstrare a legumelor, acestea pierd din greutate chiar dacă s-au asigurat condițiile ideale (tabelul 11.2).

Tabelul 11.2

Pierderile în greutate la principalele specii legumicole în timpul păstrării, în depozite frigorifice (%) (după Gherghi A. și col., 1979)

Produsul	Luna										Total pierderi
	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	
Arpagic (Ø> 2 cm)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,0	2,0	2,0	2,5	2,5	-	21,0
Cartofi	-	1,8	1,5	1,5	1,0	0,5	0,5	0,8	1,0	1,5	10,1
Ceapă din arpagic și sămânță, usturoi	3,0	2,5	2,2	1,5	1,0	0,6	0,6	1,0	1,2	1,5	14,1
Ceapă de apă	-	-	2,5	2,0	1,2	0,8	0,8	1,2	1,5	2,0	12,0
Morcovi, sfeclă, ridichi de iarnă, gulii	-	-	1,5	1,5	1,0	0,8	0,8	1,2	1,5	-	8,3
Pătrunjel, păstârnac, țelină, hrean	-	-	2,0	1,5	1,2	1,0	1,0	1,5	2,0	-	10,2
Varză albă, varză roșie	-	-	-	2,5	1,8	0,8	1,2	2,0	2,5	-	10,8

Aceste pierderi sunt normale, dar depind și de calitatea materialului depozitat, perioada și metoda de depozitare.

La pierderile naturale se mai pot adăuga și pierderile cantitative și deprecierile calitative accidentale, cauzate de intensificarea respirației, evaporației și transpirației sau datorită atacului de boli, care pot ajunge la 20-30%, cu implicații economice nefavorabile asupra activităților de păstrare.

Din această cauză, activităților de depozitare și păstrare a legumelor trebuie să li se acorde o atenție deosebită, pentru a se diminua la maxim pierderile care pot interveni pe parcursul perioadei de păstrare.

PRODUCEREA SEMINȚELOR DE PLANTE LEGUMICOLE

RUXANDRA CIOFU

Asigurarea pentru producție a cantităților necesare de material biologic din soiurile și hibrizii valoroși care să-și mențină caracterele inițiale, presupune aplicarea permanentă a unor măsuri desfășurate pe baze științifice, în funcție de particularitățile biologice ale speciei și cultivarului (soiul sau hibridul), într-un sistem bine definit, care poartă denumirea de ***„producerea semințelor și materialului săditor"***.

Sămânța și materialul săditor, reprezintă orice material de reproducere: *semințe* (de tomate, ardei, castraveți, varză etc.); *fructe* denumite impropriu „semințe" (de morcov, salată, spanac etc.); sau *părți de plantă* (produse prin orice metode de înmulțire), destinat multiplicării și reproducerii unei plante.

Categoriile biologice din procesul de producere a semințelor sunt următoarele:

- sămânța amelioratorului - SA;
- sămânța de prebază - PB;
- sămânța de bază - B;
- sămânța certificată - C;
- sămânță comercială - Cc;
- sămânță standard - St.

Scurt istoric

Pe plan mondial, importanța producerii semințelor a fost evidențiată de evenimente marcante. Astfel, ONU și FAO s-au angajat în 1957 în „Campania mondială pentru producerea semințelor", au declarat în 1961 „Anul mondial al semințelor" și au lansat în 1973 „Programul de ameliorare și dezvoltare a semințelor".

În 1983, Borlang N.E., laureat al Premiului Nobel pentru Pace, a arătat că sporirea rapidă și substanțială a producției agrare se realizează atât prin utilizarea noilor cultivare, cât și prin semințe de calitate.

În țara noastră, în perioada interbelică și imediat după aceea, semințele necesare culturilor legumicole erau asigurate în cea mai mare parte din import (mai mult de ¾ din necesar) sau de către producătorii indivi-

duali şi în mică măsură prin producerea în unităţi mai mari, precum şi în staţiunile experimentale din unele bazine legumicole bine reprezentate. Se importau seminţe mai ales din Olanda, Franţa, Danemarca, Germania şi în mică măsură din Bulgaria şi Serbia. Deşi se importau seminţe din soiuri valoroase, prin reînmulţirea efectuată de diferiţi cultivatori, acestea degenerau în scurt timp şi dădeau producţii scăzute, cantitativ şi calitativ.

După anul 1950, problema producerii semințelor de legume a început să se contureze ca un sistem organizat de stat respectându-se o serie de reguli şi principii.

Înfiinţarea Institutului de Cercetări Hortiviticole (I.C.H.), în anul 1957, a permis ca producerea semințelor şi materialului săditor să devină o preocupare prioritară în cadrul staţiunilor din subordinea acestuia. O nouă etapă o reprezintă înfiinţarea, în 1967, a Institutului de Cercetări pentru Legumicultură şi Floricultură (I.C.L.F.) – Vidra.

În anul 1971, *prin apariţia Legii privind producerea*, folosirea şi controlul calităţii semințelor şi materialului săditor pentru producţia vegetală (Legea 13/1971), s-au precizat reglementările prin care producerea semințelor şi materialului săditor din soiuri omologate trebuia să se facă într-un sistem unitar, bazat pe metodologii şi tehnologii riguros ştiinţifice, pentru a asigura producţiei sămânţa selecţionată, cu valoare biologică şi culturală şi cu stare sanitară garantate. Prin prevederile acestei legi, asigurarea cantitativă şi calitativă a semințelor şi materialului săditor de plante legumicole revenea Ministerului Agriculturii care, împreună cu Academia de Ştiinţe Agricole şi Silvice şi I.C.L.F. – Vidra, urma să organizeze producerea, folosirea şi controlul calităţii semințelor.

I.C.L.F. – Vidra a elaborat scheme cu verigile corespunzătoare şi metodologii de lucru, pentru fiecare specie sau grup de specii cu biologie asemănătoare.

În perioada 1980-1990, I.C.L.F. – Vidra şi staţiunile legumicole au creat un număr important de soiuri şi hibrizi noi, valoroşi, productivi şi de calitate superioară, dintre care unele cu rezistenţă sau toleranţă la diferiţi agenţi patogeni şi condiţii adverse de mediu. Realizate pentru majoritatea speciilor legumicole (tomate, ardei, vinete, mazăre, fasole, ceapă, usturoi, pepeni galbeni etc.), aceste noi creaţii au reuşit ca într-un timp relativ scurt să înlocuiască în proporţie de peste 80 % soiurile vechi, contribuind astfel la dezvoltarea intensivă a legumiculturii din România.

De asemenea, I.C.L.F. – Vidra a reuşit ca în fiecare an să producă în staţiunile sale, ca şi în diferite unităţi de stat sau cooperatiste autorizate,

întreaga cantitate de semințe SE și E necesară reînmulțirilor la toate soiurile și hibrizii noi omologați ca și a acelora autorizați prin Lista oficială a soiurilor de legume cultivate în România.

Acest sistem unitar adoptat în țara noastră pentru producerea semințelor selecționate de legume preconizează verigile care sunt prezentate în figura 12.1 (Scurtu I., Dumitrescu M., Glăman Gh., 1998).

Procesul de ameliorare

ACTIVITATEA DE AMELIORARE A LEGUMELOR I.C.L.F. VIDRA			
	Ameliorare creatoare	Culturi de concurs – Stațiuni, I.C.L.F. Culturi de concurs – C.I.O.S Verificări de producție *OMOLOGARE-ZONARE*	
	Ameliorare conservativă categorii biologice de sămânță	Producere de sămânță Câmp de alegere Câmp de selecție (PB I.) Câmp intermediar de control sau înmulțire (PB I.) Câmp de superelită (SPB II) Câmp de elită (SB) Câmp de înmulțire I (C_1) Câmp de înmulțire II (C_2) Câmp de înmulțire III (C_3) - sămânță hibridă - sămânță polihibridă	Ferme specializate în CADRUL I.C.L.F.

Fig. 12.1 - Etapele (verigile) procesului producerii semințelor la plantele legumicole (după Dumitrescu M. și colab., 1998)

Potrivit acestei scheme de selecție, I.C.L.F. – Vidra este singurul autorizat să producă semințe din categoriile superioare: prebază I și II, bază și, uneori, în limita disponibilului de suprafață, și sămânță certificată I. De asemenea, I.C.L.F. – Vidra elaborează normele activității de înmulțire a semințelor la nivelul categoriilor biologice corespunzătoare și tehnologiile de producere a semințelor de legume (soiuri și hibrizi).

Organizarea producerii, certificării și circulației semințelor în perioada menționată mai sus, a asigurat întreaga cantitate de semințe din C_1 și C_2 necesare producerii de legume la noi în țară, cu excepția mazării și fasolei de grădină la care, în ultimii ani, a trebuit să se importe unele cantități de semințe.

Prefacerile politice și social-economice survenite după decembrie 1989, în țara noastră, au afectat, în bună măsură, sistemul organizatoric al producerii semințelor de legume.

Multe din unitățile (în special din sectorul cooperatist) autorizate să producă semințe selecționate de legume au dispărut. Suprafețele destinate producerii semințelor de legume s-au redus considerabil. Un regres evident și cu urmări grave pentru producție s-a înregistrat și în ceea ce privește circulația și comercializarea semințelor de legume. „Oricine" și „oriunde" vinde semințe, fără garanții și certificate de calitate, în ceea ce privește autenticitatea și valoarea lor culturală. În aceste condiții – politica soiului – ca unul dintre cele mai eficiente mijloace de sporire cantitativă și calitativă a producției nu poate fi efectuată cu randament și neajunsurile nu vor întârzia să se amplifice.

Cadrul legislativ actual

Producerea, prelucrarea, controlul calității, certificarea, comercializarea semințelor și materialului săditor, precum și înregistrarea soiurilor de plante legumicole sunt reglementate de anumite reguli și norme tehnice stabilite prin Legea nr. 266/2002 și Ordinul MAAP nr. 350/2002 pentru agenții economici, persoane fizice și juridice care desfășoară o activitate profesională în domeniu.

Această lege reprezintă o reactualizare a legilor anterioare, ca și o aliniere la normele specifice actuale din cadrul Uniunii Europene, precum și a prevederilor ce rezultă din convențiile și acordurile internaționale în domeniu.

Fiind în concordanță cu realitățile existente în prezent în legumicultura țării noastre, Legea 266/2002 contribuie, în bună măsură, la obținerea de noi soiuri și hibrizi, rezistenți la boli, la condițiile adverse de mediu, calitativ superiori, asigură protecția soiului prin acordare de brevet de invenție autorului, conferindu-i acestuia dreptul de proprietate pentru soiurile omologate, înscrise în Registrul de Stat și Lista oficială a soiurilor, pentru o perioadă de 20 de ani. De asemenea, prevederile legii urmăresc să se pună mai multă ordine în producerea, circulația și comercializarea semințelor de legume, specificând că multiplicarea seminței certificate și comercializarea acesteia este posibilă de către orice persoană fizică sau juridică autorizată de M.A.A.P, cu obligația ca pe bază de contract, aceștia să achite titularului de brevet de invenție o redevență, stabilită de comun acord, din valoarea semințelor vândute.

Înregistrarea soiurilor de plante agricole. Pe teritoriul României numai soiurile înscrise în Registrul de Stat și publicate anual în Lista oficială sunt admise pentru producerea, multiplicarea, comercializarea și folosirea semințelor și materialului săditor.

Examinarea soiului se face la cererea amelioratorului, de către Institutul pentru Testarea şi Înregistrarea Soiurilor (I.S.T.I.S.) sub aspectul îndeplinirii condiţiilor de distinctibilitate, stabilitate, omogenitate, valoare agronomică şi tehnologică.

Soiurile care îndeplinesc aceste condiţii se consideră omologate, iar amelioratorul primeşte un certificat valabil 20 de ani.

Înscrierea în Registrul de soiuri şi publicarea în Catalogul oficial a unui soi sau hibrid sub o denumire care să facă posibilă identificarea sa, se face prin ordin al ministrului M.A.A.P.

Radierea unui soi din *Catalogul oficial* se face, de asemenea, prin ordinul ministrului, dacă este depăşit ca performanţe de alte soiuri, devine necorespunzător sub aspectul însuşirilor iniţiale, sau la cererea autorului sau menţinătorului etc.

Protecţia soiurilor este asigurată prin Legea nr. 255/1998 privind brevetele de invenţie care conferă titularului dreptul exclusiv de a reproduce, multiplica, comercializa şi concesiona soiul respectiv.

Cadrul organizatoric

Organizarea şi respectarea prevederilor legale în activitatea de producere a seminţelor sunt asigurate de către Ministerul Agriculturii, Alimentaţiei şi Pădurilor, care acţionează prin organele de specialitate:

- Consiliul tehnic pentru soiuri şi seminţe de plante agricole;
- Inspecţia Naţională pentru Calitatea Seminţelor;
- Inspectoratele teritoriale pentru calitatea seminţelor şi materialului săditor;
- Laboratorul central pentru Controlul Calităţii seminţelor.

Producerea, prelucrarea şi comercializarea seminţelor şi materialului săditor se realizează de către agenţii autorizaţi de M.A.A.P, prin organele teritoriale de specialitate. Autorizaţia pentru desfăşurarea acestor activităţi se acordă la cerere, persoanelor fizice sau juridice care dovedesc că dispun de baza materială adecvată şi personal cu pregătire corespunzătoare pentru obţinerea seminţelor şi materialului săditor de calitate şi pentru menţinerea purităţii varietale a acestora.

Producătorii (multiplicatorii) pot fi: amelioratorii sau menţinătorii soiului, hibridului sau populaţici locale; agenţii economici care au primit de la menţinător dreptul sau acordul de multiplicare; producători agricoli.

În procesul producerii seminţelor de calitate, printre agenţii economici implicaţi, se numără şi Societatea UNISEM – S.A., cu filialele sale judeţene, care este responsabilă de activitatea de reînmulţire a seminţelor

de legume, ca și de depozitarea și desfacerea acestora către producătorii de legume.

Înscrierea la multiplicare a unui soi poate fi solicitată de agentul economic I.T.C.S.M.S-ului sau L.C.C.S.M.S, completând un formular numit *Declarație de multiplicare*. Documentele necesare la înscriere sunt: actele de proveniență ale seminței; o etichetă de pe ambalaj din fiecare lot; contractul de multiplicare (prestări servicii); acordul sau contractul cu amelioratorul sau menținătorul soiului; convenția (înțelegerea) cu vecinii pentru respectarea distanțelor de izolare (în cazul speciilor alogame); schița de amplasare a culturii.

Agenții economici autorizați răspund de calitatea și autenticitatea semințelor și materialului săditor și suportă daunele provocate beneficiarilor pentru livrarea de material necorespunzător, iar în cazul nerespectării normelor tehnice și obligațiilor legale în vigoare își pot pierde autorizația acordată.

Certificarea și controlul calității semințelor și materialului săditor este coordonată de către Inspecția Națională pentru Calitatea Semințelor din cadrul M.A.A.P, care organizează și controlează activitatea Inspectoratelor teritoriale și a Laboratorului Central pentru Controlul Calității Semințelor.

Inspectoratele teritoriale (în cadrul cărora activează inspectorii aprobatori) răspund de autenticitatea și calitatea semințelor și materialului săditor prin actele pe care le emit.

Certificarea semințelor este precedată de controale periodice în câmp, iar culturile semincere care nu corespund normelor de calitate prevăzute pot fi declasate sau respinse la certificare.

Declasarea se face când cultura respectivă nu întrunește procentul de puritate varietală prevăzut la categoria biologică respectivă și, ca urmare, se încadrează la o categorie inferioară pentru care i se dă certificare.

Respingerea și scoaterea culturilor din circuitul producerii semințelor, are loc când: indicii de puritate varietală nu sunt cei prevăzuți pentru categoria biologică 1-2; starea de întreținere a culturii este necorespunzătoare și plantele prezintă o creștere și dezvoltare foarte slabă; nu s-a asigurat distanța minimă de izolare față de alte soiuri și specii spontane, în cazul plantelor alogame; nu s-au efectuat lucrările specifice de îngrijire.

Controlul calității semințelor se face pe baza analizelor de laborator prin care se stabilesc indicii valorii culturale a acestora și se eliberează actele de certificare, circulație și utilizare a semințelor.

Certificatul de calitate al seminței dă dreptul ca aceasta să intre în circuit pentru obținerea altei categorii biologice, sau pentru înființarea unei culturi comerciale, evitându-se astfel utilizarea semințelor produse necorespunzător, necondiționate sau păstrate impropriu.

În scopul creșterii exigenței în procesul de producere a semințelor de calitate, dar mai ales pentru sporirea responsabilității celor ce le produc și le certifică, legea prevede verificarea în *postcontrol* a purității varietale la semințele deja certificate. Postcontrolul se efectuează de I.S.T.I.S. și este organizat în teren la C.I.S. Bragadiru pentru toate speciile legumicole, mai puțin pepenii verzi și galbeni, al căror postcontrol se face la C.S.I. Cogealac – județul Constanța.

Rezultatele postcontrolului sunt transmise inspecției de Stat, care le confruntă cu rezultatele certificării în câmp (obținute în anul precedent). Când acestea nu corespund se interzice reînmulțirea și folosirea în producție a loturilor de semințe produse necorespunzător.

Contravențiile la normele legale privind producerea, prelucrarea, condiționarea, valorificarea și controlul calității semințelor și materialului săditor sunt constatate de către I.T.C.S.M.S. care întocmește proces-verbal și stabilește aplicarea sancțiunilor. Sunt considerate contravenții:

- producerea semințelor și materialului săditor în scop comercial fără autorizația M.A.A.P;
- comercializarea materialului necertificat, din loturi de la producători neautorizați, din import neautorizat, necorespunzător standardelor, fără documente de calitate și stare fitosanitară;
- neasigurarea măsurilor corespunzătoare menținerii purității varietale (tehnologii, recoltare, prelucrare, condiționare necorespunzătoare);
- depozitare și transport fără documente;
- înscrierea unor date eronate în documentele de atestare a calității semințelor și materialului săditor;
- refuzul de a prezenta organelor de control autorizate de M.A.A.P documentele privind calitatea și evidențele solicitate.

Cadrul general al tehnologiilor de cultură pentru producerea semințelor de legume

Tehnologiile aplicate în culturile pentru producerea semințelor, urmează cadrul general al celor pentru culturile legumicole destinate consumului, cu unele particularități privind alegerea și pregătirea terenului, epoca

de înființare a culturilor, schemele de plantare, lucrările de îngrijire, recoltare, condiționare, ambalare și păstrare a semințelor.

Alegerea terenului pentru amplasarea culturilor semincere se face ținând cont de următoarele principii generale: să existe posibilități de irigare; să nu fi fost cultivat anterior cu specii erbicidate cu produse triazine; să se respecte distanțele de izolare prevăzute de lege pentru fiecare specie (tabelul 12.1).

Tabelul 12.1

Distanțe minime de izolare la culturile semincere de legume

Specia	Distanța față de alte soiuri ale aceleiași varietăți sau specii (m)	Față de alte specii și varietăți		
		Distanța (m)	Cultivate	Sălbatice
1	2	3	4	5
Plante autogame				
Ardei gras și gogoșar	100	800	Ardei iute	-
		300	Ardei lung	-
Ardei lung	100	300	Ardei gras și gogoșar	
		800	Ardei iute	-
Ardei iute	100	800	Ardei gras, lung și gogoșar	-
Tomate	50	-	-	-
Vinete	100	-	-	-
Salată	200	-	-	-
Bame	300	-	-	-
Mazăre, fasole, bob	50	-	-	-
Plante alogame				
Ridichi	1500	1500	Ridichi de lună, de vară, de iarnă (între ele)	Rapiță și muștar, ridiche sălbatică
Varză, conopidă, gulii, gulioare	2000	2000	Varză albă, roșie, creață, de frunze, de Bruxelles, conopidă, gulii (între ele)	*Brassica* sp., *Raphanus* sp., *Sinapis* sp
Morcov, țelină, pătrunjel și păstârnac	1500	1500	Morcov furajer și pătrunjel de frunze	Morcov sălbatic (*Daucus* sp.) și păstârnac sălbatic

Tabelul 12.1 (continuare)

1	2	3	4	5
Castraveți, pepeni verzi și galbeni, dovlecei și dovleac	2000	2000	Dovlecei față de dovleac și invers; Pepeni verzi față de pepeni furajeri	-
Spanac	1500	1500	-	-
Ceapă, praz	2000	2000	Ceapă de apă față de cea de arpagic și invers	-
Sfeclă roșie, sfeclă de pețiol	2000	10000	Sfeclă de zahăr și furajeră	-
Măcriș, ștevie	1000			
Plante care se înmulțesc vegetativ				
Revent	400	-	-	-
Tarhon	50		-	-
Hrean	10	-	-	-
Usturoi	50	-	-	-

Solurile pe care se fac culturile semincere trebuie să fie permeabile, cu textură mijlocie, fără exces de umiditate, neinfestate cu germeni de boli și dăunători, neîmburuienate, lipsite de buruieni de carantină sau cu semințe greu separabile.

Cele mai indicate sunt cernoziomurile luto-nisipoase, iar contraindicate sunt solurile grele, argiloase. Rădăcinoasele necesită soluri ușoare în vederea obținerii unor rădăcini nedeformate, tipice soiurilor cultivate.

Pentru speciile termofile se recomandă ca terenurile să aibă expoziție sudică și să fie adăpostite de curenții reci de aer. Din contră, pentru ceapă, terenurile trebuie să fie bine aerisite, deoarece curenții de aer reduc pericolul atacului de mană.

Schița de amplasare a terenului este supusă controlului inspectorului aprobator.

O condiție esențială la alegerea terenului este, de asemenea respectarea condițiilor de rotație necesare certificării culturilor. Majoritatea speciilor pot reveni pe aceeași solă după minimum trei ani, salata și spanacul după 2 ani , iar ceapa și usturoiul numai după patru ani.

Ținând cont de principiile generale ale rotației referitoare la familia botanică din care fac parte speciile cultivate, caracteristicile sistemului radicular, fertilizarea organică și chimică, perioada de vegetație a culturilor, posibilitatea practicării culturilor succesive etc., se pot da următoarele exemple de rotații indicate pentru culturile destinate producerii semințelor de legume:

I

1. Seminceri de mazăre, urmați de plante mamă de morcov, sfeclă roşie sau varză.
2. Seminceri de plante solanacee.
3. Seminceri de bulboase şi rădăcinoase.
4. Seminceri de vărzoase.
5. Plante mamă de bulboase, pătrunjel, păstârnac sau țelină.
6. Seminceri de plante legumicole pentru frunze.

II

1. Legume timpurii pentru consum (ceapă verde, spanac, salată, ridichi de lună), urmate de plante mamă de morcov sau sfeclă roşie.
2. Seminceri de vărzoase, urmați de castraveți sau fasole de toamnă pentru consum.
3. Seminceri sau plante mamă dc bulboase şi rădăcinoase.
4. Seminceri de solano-fructoase.
5. Seminceri de leguminoase, urmați de plante mamă dc varză.
6. Seminceri de bostănoase.

Agrotehnica aplicată este, în general, asemănătoare celei practicate la culturile pentru consum, cu unele diferențe specifice privind pregătirea terenului, înființarea culturilor, lucrările de îngrijire.

Lucrările solului şi erbicidarea se fac cu atenție sub îndrumarea fermierului şi inspectorului aprobator.

Arătura adâncă de toamnă, la 30-35cm, este absolut obligatorie şi are deosebită importanță pentru culturile semincere la speciile cu sistem radicular mai superficial (varză, morcov, ceapă, sfeclă roşie, ridichi). Nu se recomandă arătura de primăvară. La plantele mamă de morcov sau sfeclă cultivate vara, arătura se efectuează la 15-20 cm.

Înființarea culturilor se face prin semănat direct sau prin producerea răsadurilor.

La speciile bienale, în primul an se înființează culturile pentru obținerea plantelor mamă, iar în anul al doilea, cele pentru producerea semințelor.

În cazul culturilor pentru producerea semințelor hibride, înființarea se face după tehnologii specifice. Astfel, se decalcază epoca de înființare a lotului de plante reprezentând partenerul patern în 3 etape eşalonate față de lotul matern pentru a asigura polenul necesar procesului dc hibridare. Cei doi parteneri se plantează în loturi separate (la vinete, tomate timpurii), sau în rânduri alternative (la ardei).

Epoca de înființare a culturilor trebuie stabilită foarte bine în vederea obținerii unor rezultate corespunzătoare. Semănatul sau plantatul prea timpuriu poate expune plantele la brume și înghețuri târzii de primăvară, determinând goluri în culturi sau chiar compromiterea lor, iar depășirea epocii optime are ca rezultat neajungerea semințelor la maturitatea fiziologică.

La înființarea culturilor pentru producerea semințelor de plante legumicole se pot evidenția următoarele epoci:

- *primăvara cât mai devreme* se înființează culturile de: mazăre (ca boabele să ajungă la maturitate înaintea perioadelor călduroase din vară care le depreciază calitativ); obținerea arpagicului și a plantelor mamă de ceapă prin semănat (pentru a obține bulbi de calitate, normal dezvoltați) sau plantat (deoarece plantarea din toamnă favorizează creșterea procentului de plante cu fuști în anul următor); semincери de ceapă, morcov, sfeclă roșie etc.
- *primăvara mai târziu* se vor înființa plantele termofile ca tomate, ardei, vinete, pepeni, castraveți, fasole.
- *vara târziu* se seamănă culturile pentru obținerea plantelor mamă de morcov și sfeclă roșie pentru a rezulta plante tinere din punct de vedere biologic, care se păstrează bine, au un procent de prindere ridicat și dau producții mai mari de semințe și de calitate superioară. Semănatul acestor culturi primăvara (odată cu cele destinate consumului) duce la obținerea unor plante îmbătrânite biologic, lignificate, care dau descendenți cu valoare biologică scăzută, care degenerează în timp soiurile.

Distanțele de semănat sau plantat se recomandă să fie cu 10-15% mai mari pentru culturile semincere decât la culturile de consum, pentru a asigura plantelor suprafața corespunzătoare de nutriție. În schimb, culturile de plantă mamă se vor înființa la distanțe mai mici față de culturile de consum, pentru ca plantele să nu crească prea mult și să îmbătrânească.

Datele generale privind înființarea culturilor pentru producerea semințelor la plantele legumicole anuale și bienale sunt prezentate în tabelele 12.2. și 12.3.

Aceste date servesc și la stabilirea necesarului de sămânță și material săditor ca și al suprafețelor pentru producerea semințelor de plante legumicole.

Lucrările de întreținere a culturilor semincere sunt, în general, asemănătoare cu cele aplicate la culturile de producție, dar se efectuează cu atenție sporită. Acestea se referă la:

optimizarea densităților plantelor prin completarea golurilor sau rărit, se face cu mai multă rigoare;

- *combaterea bolilor și dăunătorilor* se realizează după programe speciale și complexe pentru a asigura starea fitosanitară corespunzătoare certificării culturilor. Tratamentele se fac cu deosebită atenție, în mod repetat, atât curativ cât și preventiv.
- *combaterea buruienilor* vizează, în mod special, distrugerea buruienilor de carantină și a celor cu semințe greu separabile;
- *fertilizarea rațională* - condiționează mai mult ca la culturile pentru consum obținerea unor producții mari. La culturile semincere, se administrează îngrășăminte organice (20-40 t/ha gunoi de grajd sau compost) și chimice (600-1000 kg/ha la pregătirea terenului și în vegetație). În mod deosebit se administrează cantități mari de îngrășăminte cu fosfor și potasiu care au cel mai mare aport în obținerea unor producții mari de semințe. Îngrășămintele cu azot se dau în cantități mai mici, mai ales la începutul vegetației, pentru a stimula creșterea viguroasă a plantelor.
- *purificarea biologică* este o lucrare comună și obligatorie la toate culturile semincere. Se efectuează de 2-3 ori, în diferite faze de vegetație specifice plantelor cultivate, sub controlul inspectorului aprobator. Lucrarea urmărește îndepărtarea plantelor netipice soiului, bolnave, slab dezvoltate, în vederea păstrării purității varietale.

Tabelul 12.2

Date privind producerea semințelor la specii legumicole anuale
(după Popescu V., 1996)

Specia	Înființarea culturii	Schema de semănat (plantat) (cm)	Norma de sămânță kg/ha	Producția de sămânță kg/ha	Raportul cultură seminceră: cultură comercială (ha)
Tomate	25.IV.-15.V.	70/30 50/35	0,25	100	1:400
Ardei	5-15.V	70/15	1,00	100	1:100
Vinete	1-10.V	70/30	1,00	100	1:100
Castraveți	10-20.V	70/30	6,00	200-250	1:33,3; 1:41,6
Dovlecei	10-20.V	70/40	8,00	350-500	1:43,7; 1:62,5
Pepeni galbeni	10-20.V	140/30	3-5	120-150	1:30; 1:40
Pepeni verzi	25.IV-10.V	192/150	3-5	150-200	1:40; 1:50
Fasole	25.IV-15.V	45-50	100-120	600-800	1:6; 1:6,6
Mazăre	1-10.III	12,5	150-180	1200-1600	1:8; 1:8,8
Bame	15-20.V	70/30	40	700-800	1:17,5; 1:20
Spanac	20-30.III	37/15	20-25	600-900	1:30; 1:36
Salată	20-30.III	37/30	1,5-2,0	400-500	1:250; 1:266
Conopidă	15-25.III	70/40	0,3-0,35	200-250	1:666; 1:714
Ridichi de lună	20.III-5.IV	70/25	12-15	600-800	1:50; 1:53
Usturoi	20-30.IX	24/5	600-800	4000-6000	1:6,6; 1:7,5

Tabelul 12.3

Date privind producerea semințelor la speciile bienale (după Popescu V., 1996)

Specia	Data semănatului (plantatului) pentru obținerea plantelor mamă	Schema de sem. (plantat) pentru obț. pl. mamă	Cantit. de sămânță pentru obținerea pl. mamă (kg/ha)	Data plantării pl. mamă	Schema de plantare a pl. mamă	Cant.de material necesar (t/ha)	Producția de sămânță (kg/ha)	Raportul cultură seminceră: cultură comercială (ha)
Morcov	20.IV/10.V s. tardive 20.IV-15.VII s. semitardive 15-30.VII s. timp.	15-44/15	4-5	III	96/20-25	4,5	500-700	1:125; 1:140
Pătrunjel	1-15. III	15-44-15	5-7	Toamna	96/30-35	3,0	600-800	1:120
Păstârnac	1-15. III	37/15	7-8	Toamna	96/35	4,5	600-800	1:85
Sfeclă roșie	1-5.VII	37/15	20-24	III	96/25	10-12	800-1000	1:40; 1:41
Ridichi de vară și de iarnă	15-25.III	30/15	10-12	III	96/35	9-10	600-800	1:60; 1:66,6
Ceapă	10-20.III	20-34-20/5	100	X	96/15-20	6-8	400-700	1:4; 1:7 ceapă din arpagic; 1:50; 1:87 ceapă cea-clama și de apă
Praz	10-15.V	30/10-15	4-6	III	96/15	10-12	400-700	1:100; 1:116
Țelină	1-10.VI	30/20	0,2	III	96/30-35	9-10	500-600	1:2500; 1:3000
Varză albă	10.VI-15.VII	70/30-40	0,3-0,4	15-30.X	96/40	4-5,5	500-600	1:1666
Varză roșie	20.V-10.VI	70/30-40	0,3-0,4	20-30.X	96/25	4-5	300-400	1:1000
Varza de Bruxelles	20.V-10.VI	70/40	0,3-0,4	20-30. X	96/40	5	500-600	1:1666
Gulie	5-15.VII	70/40	0,5-0,8	15-30.III	96/35	2,5-3	500-600	1:1000

- *lucrările de îngrijire speciale* (copilitul, cârnitul, palisatul, stimularea fructificării etc.) se aplică în mod asemănător ca la culturile pentru consum. În plus, se efectuează lucrări specifice culturilor semincere cum sunt: îndepărtarea primului fruct la ardei și vinete; limitarea numărului de fructe pe plante la vinete, ardei, castraveți, pepeni; stimularea polenizării entomofile etc.

Certificarea loturilor semincere de plante legumicole

Prin această activitate se urmărește menținerea autenticității (purității varietale) și a stării sanitare, precum și promovarea producerii și folosirii în procesul de producție a materialului biologic din soiuri și hibrizi valoroși.

Sunt supuse controlului loturile semincere pentru categoriile biologice: *sămânță de prebază, sămânță de bază, sămânță certificată* și numai cele din soiurile înscrise în listele oficiale, fiind interzisă recoltarea și comercializarea semințelor din loturile semincere necertificate.

Controlul calității și elaborarea certificatului se fac în conformitate cu normele tehnice interne elaborate de către I.T.C.S.M.S. și cu reglementările internaționale.

În vederea certificării loturilor semincere se efectuează controale în câmp, de către inspectorii aprobatori din cadrul Inspectoratului teritorial pentru calitatea semințelor și materialului săditor. Numărul controalelor este stabilit în funcție de caracteristicile speciei, iar obiectivele controlului sunt diferite cu momentul efectuării, grupa de specii, tipul culturii (pentru producerea răsadurilor, obținerea plantelor mamă, faza de seminceri).

Unitățile maxime de control în vederea certificării sunt diferite cu grupa de specii, tipul culturii și categoria biologică a semințelor și variază între 5 și 20 ha la sămânța prebază, 10-50 ha la bază și 25-100 ha la cea certificată.

Primul control obligatoriu la toate culturile (plante mamă și seminceri) se execută cu 7–10 zile înaintea înființării culturilor și urmărește: modul de alegere și de pregătire a terenului; dacă sunt asigurate distanțele de izolare; care a fost cultura premergătoare; verificarea actelor de proveniență a semințelor sau a plantelor mamă. Celelalte controale se fac diferențiat pe specii.

În cadrul controalelor se verifică cu deosebită atenție modul de executare a purificării biologice a culturilor, care constă în îndepărtarea plantelor care aparțin altor soiuri, sau a celor din forme spontane (ex. morcovul

sălbatic). Se elimină, de asemenea, exemplarele slab dezvoltate şi cele atacate de boli şi dăunători, analizându-se cu atenţie starea fitosanitară a culturilor.

Puritatea varietală (biologică) se determină prin analiza plantelor, care se poate face în două moduri: prin smulgerea plantelor şi formarea probei medii de analiză care se examinează apoi în laborator, sau prin examinarea direct în câmp.

Indiferent de procedeu, în funcţie de suprafaţă şi particularităţile speciei, se stabileşte un număr de puncte din care se iau probe, precum şi numărul de indivizi care se vor analiza.

Pentru determinarea purităţii varietale, plantele culturii de bază se grupează în: tipice soiului cultivat şi netipice soiului cultivat.

Puritatea varietală se exprimă procentual din numărul total al plantelor examinate după formula:

$$P = \frac{Ptx100}{Pt + Pn}\%,$$

în care : Pt sunt plante tipice ; Pn = plante netipice.

Cu ocazia controalelor se verifică dacă prin lucrările de întreţinere au fost distruse plantele cu seminţe greu separabile, în vederea evitării impurificării la recoltare a semincerilor. De asemenea, se urmăreşte eliminarea vetrelor de cuscută, ca lucrare obligatorie la culturile de ceapă, praz, salată, ţelină, mărar, pătrunjel, păstârnac, morcov.

Valoarea minimă admisă a purităţii varietale pentru fiecare categorie biologică în vederea aprobării în câmp, este prezentată în tabelul 12.4.

Tabelul 12.4

Condiţii de aprobare în câmp a culturilor în funcţie de puritatea varietală

Specia	Denumirea ştiinţifică	Puritatea varietală % (minimum)	
		Prebază, Bază	Certificată (C_1,C_2)
1	2	3	4
Andive	*Cichorium inthybus var. foliosum*	97	95
Anghinare	*Cynara scoymus* L.	97	96
Ardei	*Capsicum annuum* L.	98	96
Asmăţui	*Anthriscus cerefolium* L.	97	95
Bame	*Hibiscus esculentus* L.		96
Bob	*Vicia faba* L.	98	96
Castraveţi	*Cucumis sativus* L.	98	96
Ceapă, usturoi	*Allium cepa L., A. sativum* L.	95	93
Cicoare de grădină	*Cichorium endivia*	97	95

Tabelul 12.4 (continuare)

1	2	3	4
Cimbru	*Satureja hortensis* L.	97	92
Conopidă	*Brassica oleracea* var. *botrytis*	96	92
Broccoli	*Brassica oleracea* var. *italica*	96	92
Creson	*Lepidum sativum* L.		
Dovlecei	*Cucurbita pepo* L.	97	94
Dovleac	*Cucurbita maxima* L.	99	96
Fasole de grădină	*Phaseolus vulgaris* L.	99	96
Gulii și gulioare	*Brassica oleracea* var.*gongylodes*	98	96
Leuștean	*Levesticum officinale* Koch.		95
Lobodă de grădină	*Atriplex hortensis* L.		94
Mazăre de grădină	*Pisum sativum* L.	99	96
Măcriș	*Rumex acetosa* L.		94
Mărar	*Anethum graveolens* L.		94
Morcov	*Daucus carota* L.	94	92
Păstârnac	*Pastinaca sativa* L.		94
Pătrunjel	*Petroselinum crispum* Nyman.	96	94
Pepeni galbeni	*Cucumis melo* L.	97	94
Pepeni verzi	*Citrullus vulgaris* Schrad.	97	94
Praz	*Allium porum* L.	95	93
Revent	*Rheum rhaponticum* L.		94
Ridichi	*Raphanus sativus* L.	95	93
Salată	*Lactuca sativa* L.	97	94
Sfeclă roșie	*Beta vulgaris var. rubra* L.	95	93
Scorțonera	*Scorzonera hispanica* L.	97	94
Spanac	*Spinacia oleracea* L.	97	94
Sparanghel	*Asparagus officinalis* L.	95	93
Ștevie	*Rumex patientia* L.		94
Tarhon	*Artemisia dracunculus* L.		94
Țelină	*Apium graveolens* L.	97	94
Tomate	*Lycopersicon esculentum* P. Miller.	98	96
Urzică	*Urtica dioica* L.		90
Varza	*Brassica oleracea var.capitata* L.	97	93
Vinete	*Solanum melongena* L.	97	94

Mențiune - în cazul hibrizilor, valoarea minimă a purității varietale trebuie să fie de 96% la tomate și ardei și de 98% la vinete, castraveți, pepeni și altele.

Stabilirea stării fitosanitare

Materialul semincer trebuie să fie liber de orice organisme dăunătoare sau simptomele acestora.

În cursul perioadei de vegetație se controlează modul cum sunt aplicate măsurile de prevenire și combatere a organismelor dăunătoare prevăzute în tehnologiile specifice la următoarele culturi:

- *bulboase şi rădăcinoase* – eliminarea plantelor atacate de *Erwinia carotovora*;
- *bostănoase* – aplicarea tratamentelor împotriva bacteriozei şi antracnozei, ca şi eliminarea la sortare a fructelor afectate de organisme dăunătoare;
- *ceapă şi usturoi* – aplicarea tratamentelor împotriva manei şi putregaiului cenuşiu, ca şi eliminarea plantelor slab dezvoltate şi virozate;
- *varzoase şi ridichi* – aplicarea tratamentelor pentru combaterea bacteriozei şi alternariozei;
- *tomate* - aplicarea tratamentelor de combatere a bacteriozei, manei, alternariozei, septoriozei şi a insectelor vectoare în transmiterea virusurilor;
- *fasole şi mazăre* – aplicarea tratamentelor împotriva bacteriozei, antracnozei şi a gărgăriţei.

La determinarea stării fitosanitare se iau în considerare organismele dăunătoare specifice şi se consideră plante atacate, cele care prezintă simptome specifice organismului dăunător respectiv, indiferent de intensitatea atacului. Pentru nici o cultură nu se admit organisme dăunătoare de carantină.

Dacă la controalele executate se constată că nu s-au aplicat tehnologiile specifice culturilor semincere şi că acestea sunt îmburuienate sau atacate de boli, inspectorul aprobator poate şi are datoria să nu admită pentru reînmulţire seminţele acestor culturi.

Eliberarea actului de certificare a culturilor permite recoltarea semincerilor şi extragerea seminţelor.

Recoltarea, extragerea şi condiţionarea seminţelor de plante legumicole

Calitatea corespunzătoare a seminţelor este mult influenţată de modul în care se efectuează lucrările de recoltare şi condiţionare, cărora trebuie să li se acorde o atenţie deosebită.

Procesul de recoltare a seminţelor cuprinde următoarele etape: stabilirea momentului optim de recoltare; recoltarea plantelor semincere sau a fructelor; pregătirea semincerilor sau a fructelor în vederea extragerii seminţelor; extragerea propriu-zisă a seminţelor.

Momentul optim de recoltare se referă la faza de vegetaţie a plantelor semincere, la gradul de maturare a seminţelor şi la perioada din zi (în funcţie de starea vremii) când este recomandat să se facă lucrarea.

Deoarece, la plantele legumicole, formarea şi apariţia florilor, înfloritul şi formarea fructelor şi a seminţelor se eşalonează pe o anumită pe-

rioadă de timp, semințele de pe aceeași plantă ajung la maturitatea fiziologică în mod treptat. Din această cauză, alegerea momentului optim de recoltare trebuie făcută cu multă atenție, în vederea obținerii unei producții de semințe mari și de calitate.

Recoltarea prematură duce la obținerea unor semințe de calitate inferioară (nu au facultate germinativă), iar recoltarea la supramaturare determină pierderea prin scuturare a celor mai valoroase semințe și scăderea considerabilă a producției.

La majorarea culturilor semincere de plante legumicole recoltarea se execută manual, în mai multe etape.

Pe suprafețe mari, în anumite situații, la unele soiuri de mazăre, recoltarea semincerilor se poate face mecanizat cu ajutorul combinelor. În acest caz, momentul optim de recoltare a semincerilor se stabilește atunci când aproximativ 10 % din totalul semințelor de pe fiecare plantă în parte a ajuns la maturitatea fiziologică.

Fructele din care urmează să se extragă semințele, se recoltează pe măsură ce au ajuns la maturitatea fiziologică.

Momentul optim de recoltare este indicat și de unele *caracteristici ale plantelor semincere, fructelor și semințelor*. Astfel, când se atinge maturitatea fiziologică a semințelor:

- *plantele semincere* de la speciile bienale, trienale și perene, au frunzele și tulpinile uscate;
- unele *fructe* crapă (capsulele de ceapă, praz, bame; păstăile de mazăre; silicvele de varză), altele capătă culoarea sau aroma specifică (tomate, ardei, castraveți, dovlecei, pepeni galbeni, morcovi, pătrunjel);
- *semințele* au tegumentul întărit și colorația specifică speciei sau soiului, sunt pline și mai grele.

În privința *momentului* când se fac recoltările în funcție de *perioada din zi* și de *starea vremii*, trebuie reținute următoarele:

- la speciile care prezintă pericolul de scuturare (varză, mazăre, ceapă, pătrunjel, morcov, salată etc.), recoltarea semincerilor se va face dimineața devreme, seara sau chiar noaptea;
- fructele de vinete, ardei, tomate, bostănoase, trebuie recoltate înainte de căderea brumelor, deoarece la temperaturi scăzute se înmoaie, iar adunarea fructelor și extragerea semințelor este îngreunată;
- pentru toate speciile de plante legumicole, recoltarea nu trebuie făcută pe timp ploios și nici cu vânt puternic.

După ***modul de recoltare*** se disting două grupe mari de culturi legumicole producătoare de semințe:

- *culturi la care se recoltează prin tăiere plantele semincere*, urmând ca extragerea seminţelor să se realizeze prin treierat (semincerii legumicoli din specii care aparţin familiilor botanice: *Leguminosae*, *Umbeliferae*, *Liliaceae*, *Chenopodiaceae*, *Cruciferae*). Se poate recolta eşalonat, manual, prin tăiere cu secera a inflorescenţei împreună cu o porţiune din tulpina florală, sau mecanizat, cu maşini folosite la recoltarea cerealelor păioase adaptate în acest scop (secerători, combine tip C-12);
- *culturi la care se recoltează fructele*, din care apoi se extrag seminţele (speciile legumicole din familiile *Solanaceae*, *Cucurbitaceae*). Recoltarea fructelor se face eşalonat pe măsura ajungerii lor la maturitatea fiziologică.

Pregătirea semincerilor sau a fructelor în vederea extragerii seminţelor constă în următoarele lucrări:

- *uscarea inflorescenţelor sau a fructelor*, fie în câmp, prin expunere la soare în grămezi sau straturi subţire, fie în şoproane, pe stelaje, sau hale specializate, dotate cu aparatură pentru reglarea temperaturii şi asigurarea ventilaţiei;
- *curăţarea fructelor prin spălare* (atunci când pulpa şi sucul rezultate la extragerea seminţelor se folosesc în consum);
- *macerarea* fructelor (la tomate, vinete, castraveţi, pepeni verzi). După tocare, fructele se amestecă cu apă, în vase de lemn în care se ţin 2-4 zile, până la declanşarea proceselor fermentative, când seminţele se extrag uşor ca urmare a descompunerii stratului de pectină care le acoperă. Prin fermentare se distrug, de asemenea, germenii unor boli periculoase care se transmit prin seminţe cum sunt: *Corynebacterium michiganense* şi VMT-ul. Macerarea fructelor nu trebuie prelungită, deoarece acizii din mediul de fermentaţie pot fi nocivi pentru embrionul seminţelor. Pentru reducerea timpului de macerare la 10-12 ore, se pot folosi enzime pectolitice care se adaugă în macerat în cantităţi foarte mici (150- 1000 ppm).

Extragerea seminţelor

În cazul inflorescenţelor şi fructelor uscate (ceapă, praz, morcov, pătrunjel, mărar, salată, fasole, mazăre, bame), extragerea seminţelor se face prin treierat cu batoze sau combine pentru cereale de tipul C-12, adaptate şi reglate corespunzător. Se pot folosi şi batoze pentru seminţe mici tip „Saima".

În cazul fructelor suculente (tomate, castraveți, pepeni), semințele se extrag cu mașini și dispozitive speciale. După spălare (tomate) și macerare (vinete), fructele se trec prin „pasatrice" (mașini prevăzute cu site, care elimină sucul și reține semințele, pielița și fibrele celulozice din pulpă).

Pentru tomate, la ICLF- Vidra, s-a realizat o instalație care asigură întregul flux de extragere a semințelor, prevăzută cu: spălător de fructe; pasatrice; instalație de spălat semințe; centrifugă pentru preuscarea semințelor; uscător electric rotativ.

La ardei, după decaparea fructelor și scoaterea manuală a receptaculului, separarea semințelor se face prin cernere.

Semințele de vinete, pepeni verzi, castraveți se pot extrage cu mașini de tip „Semlac" sau „Işalnița", iar separarea se face cu pasatrice.

Condiționarea semințelor după recoltare include toate măsurile necesare pentru asigurarea la cei mai înalți parametri a purității varietale și fizice, germinației și valorii culturale a acestora.

Condiționarea se face fie în unitățile producătoare de semințe, fie la unitățile de colectare și valorificare a semințelor (sub formă de prestări servicii pentru unitățile producătoare).

Uscarea semințelor după treierat sau extragere, se face în scopul menținerii valorii culturale a acestora timp cât mai îndelungat.

Uscarea se poate face în mod natural, întinzând semințele pe prelate sub șoproane, sau artificial, cu ajutorul instalațiilor de uscare până se ajunge la o umiditate de 9-14 %, în funcție de specie și de tipul de ambalaj (tabelul 12.5)

Se recomandă ca uscarea să se facă lent, pentru a nu se deteriora sistemul enzimatic al semințelor, cu repercusiuni negative asupra embrionului. În cazul folosirii instalațiilor de uscare, temperatura inițială trebuie să fie de 24-28 ^{0}C și pe măsură ce umiditatea semințelor scade, temperatura se poate ridica până la maximum 36-40^{0}C.

Sortarea se efectuează în vederea asigurării purității fizice și constă în separarea semințelor de orice impuritate fizică (resturi de plante sau fructe, pământ, pietre, insecte, semințe de buruieni, de alte plante sau soiuri, sau semințe ce aparțin soiului, dar nu sunt capabile să dea plante normale, deoarece sunt seci, sparte, fără embrion etc.).

Sortarea se poate face *mecanizat* folosind în acest scop diferite mașini prevăzute cu site (Sortex oscilator; Petkus), curent de aer (Sortex pneumatic), site și curent de aer (Super Petkus).

Pentru sortarea după culoare a semințelor de mazăre, fasole și bob se folosesc dispozitive electronice prevăzute cu celule fotoelectrice (Sortex monocromatic și Sortex bicromatic).

Tabelul 12.5

Umiditatea (%) admisă la semințele de plante legumicole

Denumirea speciilor	Umiditatea maximă a semințelor, %	
	în ambalaje obișnuite	în ambalaje ermetice
Ardei	11	5
Bame	12	10
Bob, fasole, mazăre	14	11
Castraveți, pepeni, dovlecei	10	7
Ceapă, praz	12	6
Mărar, păstârnac, pătrunjel, țelină, leuștean, ștevie, lobodă	12	7
Morcov	11	7
Tomate, pătlăgele vinete	11	8
Ridichi	12	7
Salată	9	6
Sfeclă roșie, spanac	13	9
Varză, gulii, conopidă	10	6
Alte specii	12	

Cantități mai mici de semințe de tomate, ardei, vinete, ceapă, castraveți, pepeni, varză, pot fi sortate prin *spălare într-un curent de apă sau scufundarea* lor într-un bazin cu apă în care se agită puternic și apoi se lasă să se liniștească. Astfel, semințele șiștave, resturile vegetale ușoare și semințele de buruieni rămân la suprafață și sunt eliminate de curentul de apă. Semințele mai mari și grele cad la fundul bazinului și sunt îndepărtate odată cu înlăturarea apei.

Prin scufundare în diferite soluții se pot elimina unele semințe greu separabile. Astfel, prin scufundarea într-o soluție de sare de bucătărie sau sare de potasiu, cu densitatea de 1-1,25g/m^3, semințele de ridichi de lună se separă de cele de volbură (care cad la fund). În același mod se pot separa semințele de ceapă de cele de costrei (Patron Petru, 2000).

De asemenea, în cazul amestecării semințelor cu corpuri străine de aceeași greutate, mărime, formă, culoare și semințe greu separabile, sau cu semințe deteriorate la recoltare, treierat, extragere sortarea se face *prin alegere la masă.* Această modalitate este costisitoare și trebuie evitată.

Indiferent de locul în care se efectuează condiționarea semințelor, în vederea evitării impurificărilor mecanice, trebuie respectate următoarele *reguli generale*:

- curățarea prealabilă a mașinilor și instalațiilor folosite;
- nu se introduc în selector unele după altele, semințe din diferite soiuri ale aceleiași specii;

- se recomandă succesiunea semințelor mari cu cele mici;
- după fiecare partidă de semințe, se lasă mașinile să funcționeze „în gol" și se perie organele active în vederea curățării lor;

Controlul calității semințelor

Verificarea autenticității, purității varietale și stării sanitare a semințelor și materialului săditor se face în „pre" și „postcontrol" organizat de către Inspecția Națională pentru Calitatea Semințelor și efectuat de Institutul pentru Testarea și Omologarea Soiurilor (I.S.T.I.S.).

Sunt supuse verificării semințele și materialul biologic din categoriile biologice Prebază, Bază, Certificată, Standard sau Comercială.

Precontrolul se poate face în două moduri:

- în laborator, prin electroforeză la semințe, determinându-se enzimele specifice (mazăre) sau proteinele de rezervă (tomate, morcov, ceapă, usturoi etc.) și comparând apoi diagramele specifice obținute cu diagramele martor;
- în parcele de control în câmp, în seră sau case de vegetație, la plante. Din fiecare lot de sămânță de Bază destinat multiplicării se însămânțează parcele de control (microculturi).

Postcontrolul se face în parcele de control în câmp, pe baza metodologiei avizate de I.N.C.S., prin compararea cu proba etalon din sămânța amelioratorului sau din sămânța de referință a soiurilor străine înregistrate.

În postcontrol se verifică toate semințele destinate exportului și cele din import pentru multiplicare, ca și sămânța Certificată 1 și sămânța Standard (prin sondaj).

Probele de semințe și material săditor destinate pre sau postcontrolului sunt ridicate de un reprezentant autorizat al L.C.C.C.S. sau I.T.C.S.M.S., în prezența reprezentantului producătorului, respectiv a agentului economic care condiționează sămânța, întocmindu-se, în același timp, o fișă.

Masa minimă a probelor de semințe condiționate utilizate la verificarea în postcontrol este de 10-40g (în funcție de mărimea semințelor).

Fiecare probă sigilată va primi un număr de cod și vor fi expediate la C.I.S. Bragadiru pentru culturile din câmp sau la unul din agenții economici stabiliți de I.N.C.S. și I.S.T.I.S., pentru soiurile de seră și cartof.

Verificarea indicilor de calitate a semințelor

Semințele destinate comercializării sunt analizate din punct de vedere al indicilor de calitate în cadrul laboratoarelor specializate pentru controlul semințelor și materialului săditor.

Probele supuse analizelor se recoltează prin sondaj din partida semințelor recoltate și condiționate.

Recoltarea și alcătuirea probelor are loc în prezența delegaților oficiali din partea Laboratorului pentru Controlul Semințelor. Se face împărțirea semințelor dintr-o partidă mai mare în *loturi* separate, individualizate și omogenizate, astfel ca semințele din lot să aibă aceleași însușiri, calități, aspect. Loturile pot avea o anumită greutate maximă în funcție de specie (10 000 kg pentru majoritatea speciilor și 20 000 kg pentru cele cu semințe mari ca pepeni galbeni, dovlecei, fasolea, mazăre, sfeclă roșie).

Din fiecare lot de semințe se extrag *probele elementare*, folosind diferite metode și instrumente de sondare (sonda Nobbe, sonda tip baston, vase de sondare, dispozitive automate de sondare și chiar cu mâna în cazul semințelor care curg).

Probele elementare luate din lot se examinează macroscopic, iar dacă se constată că sunt omogene se procedează la amestecarea lor, obținându-se astfel *proba compusă*. Dacă se constată că probele elementare nu sunt omogene se execută sondarea după omogenizarea sau fracționarea lotului.

Masa probei compuse astfel obținută trebuie să fie de 5 - 8 ori mai mare decât masa minimă pe care trebuie să o aibă proba de laborator și, de aceea, se procedează la reducerea ei, folosind una din următoarele metode recomandate de STAS: a divizorului mecanic, a godeurilor dispuse la întâmplare, a linguriței, a sferturilor.

Masele minime ale *probelor de laborator* expediate în vederea executării analizelor curente, sunt diferite cu analiza care urmează să se efectueze și cu specia. Astfel, cu excepția probelor pentru determinarea umidității, autenticității speciei și soiului, masei hectolitrice și cuscutei, probele de laborator vor avea: 10 g la țelină, 50 g la tomate, ceapă, praz, varză, salată; 100 g la morcov, pătrunjel, vinete, 150 g la ardei, castraveți, pepeni galbeni, 500 g la pepeni verzi, sfecla roșie, bame, sparanghel și 1000 g la fasole, mazăre, bob.

Masele minime ale probelor de laborator expediate pentru determinarea umidității vor fi de 100 g pentru semințele speciilor ce trebuie mărunțite și de 50 g pentru semințele celorlalte specii. Cele pentru determinarea masei hectolitrice, trebuie să fie de 2 kg, iar cele pentru determinarea cuscutei, de 250 g pentru ceapă și praz și de 100 g pentru țelină, salată, mărar, pătrunjel și păstârnac.

În cazul semințelor foarte scumpe, masa minimă a probelor de laborator poate fi redusă la cantitatea strict necesară pentru efectuarea analizei, dar nu mai puțin de 2500 semințe.

Ambalarea și expedierea probelor de laborator

Pentru majoritatea determinărilor, probele de laborator se ambalează și se expediază în săculeți de pânză sau pungi de hârtie rezistentă.

Probele pentru determinarea umidității și a gradului de infestare cu dăunători, se ambalează separat, în vase ermetic închise (butelii de sticlă, cutii metalice, ambalaje din material plastic etc.).

Ambalajele ce conțin probele destinate determinării umidității trebuie să fie umplute complet cu semințe.

Fiecare ambalaj va fi prevăzut cu o *etichetă exterioară* cu următoarele mențiuni minime obligatorii: specia, soiul, categoria biologică; denumirea unității deținătoare; numărul lotului, masa și anul recoltei; felul ambalării lotului; data luării probelor; STAS 1600-81.

O *etichetă interioară* cu aceleași specificații se introduce în ambalaj, în afară de cazul când proba este destinată unei determinări de umiditate.

Probele de laborator trebuie să fie însoțite de un *proces-verbal* în două exemplare, din care unul rămâne la laboratorul de analiză. În cazul când în procesul-verbal rezultă că probele nu s-au luat în conformitate cu prevederile standardului, inspectoratele județene pot dispune ridicarea altor probe.

Efectuarea analizelor în cadrul laboratoarelor pentru controlul semințelor și materialului săditor, se face după metode specifice cu privire la: umiditate, puritate fizică, germinație, masa hectolotrică, starea sanitară și altele.

După efectuarea determinărilor, sunt eliberate *buletinele de analiză* ale probelor, de către Inspectoratele teritoriale pentru calitatea semințelor și materialului săditor prin laboratoarele autorizate. Termenul în care se eliberează buletinul de analiză nu poate depăși cu mai mult de 5 zile durata prevăzută de Standardele de Stat privind determinarea germinației.

Se vor elibera, după caz, următoarele tipuri de buletine de analiză :

- *buletine informative,* care au valabilitatea limitată până la ambalarea lotului de semințe; se va aplica o ștampilă dreptunghiulară cu mențiunea analiză parțială sau analiză informativă după caz. Acest buletin de analiză informativ arată calitatea semințelor din probă, la data analizării;
- *buletine negre,* când cel puțin un indicator de calitate nu s-a încadrat standardului, laboratorul va menționa cauzele care nu permit eliberarea buletinului roșu;
- *buletine roșii,* când toți indicatorii analizați au corespuns încadrării în standard.

Buletinele de analiză sunt valabile timp de 6 luni de la luarea probelor, la umiditatea maximă de preluare a semințelor conform standardului sau normei tehnice a speciei respective. După expirarea valabilității buletinului de analiză, se vor face alte analize parțiale, numai pentru caracteristicile susceptibile de modificare (germinație, umiditate). De asemenea, recertificarea este obligatorie în cazul redeschiderii ambalajelor cu semințe certificate oficial, în scopul tratării înainte de vânzare.

Inspectoratul județean pentru calitatea semințelor poate anula un buletin de analiză dacă starea unui lot devine necorespunzătoare și va dispune efectuarea unei noi analize.

Eliberarea buletinelor de analiză necesare pentru declasarea și casarea semințelor cu valoare culturală necorespunzătoare, aflate pe stoc la unitățile specializate în contractarea, condiționarea și valorificarea semințelor, se face pe baza analizelor efectuate pe probe luate de delegatul autorizat al inspectoratului județean pentru calitatea semințelor și materialului săditor în raza căruia se află loturile respective.

Pentru casarea semințelor, se vor efectua determinări privind germinația. Valabilitatea buletinelor de analiză pentru semințele găsite eventual corespunzătoare la analiza în vederea casării, se limitează la maximum 3 luni, în funcție de starea lotului.

Certificarea semințelor

Se va supune certificării numai sămânța și materialul săditor condiționat, ambalat, închis, lotizat și doar dacă are aprobare în urma controlului în câmp.

Certificarea oficială este făcută de către reprezentanții autorității de certificare, la solicitarea proprietarului seminței și materialului săditor, care înaintează autorității de certificare formularul tipizat denumit: *Declarație de certificare*.

Certificarea este valabilă numai dacă sămânța și materialul săditor îndeplinesc anumite condiții generale: au acte de proveniență, au acceptul menținătorului, cultura a fost inspectată și aprobată, rezultatele analizelor corespund normelor pentru categoria respectivă, au fost achitate tarifele corespunzătoare certificării.

Pentru certificarea oficială a unui lot de semințe, autoritatea de certificare va elibera două tipuri de documente oficiale care atestă autenticitatea și calitatea semințelor:

- *Certificatul de valoare biologică și culturală*, întocmit în două exemplare. În cazul certificării la cerere a necesarului propriu al agricul-

torilor-multiplicatori, acest certificat poartă mențiunea „pentru necesarul propriu".

- Eticheta oficială (sau vigneta).

Aplicarea etichetelor și vignetelor oficiale, ca și a plombelor pe ambalajele cu semințe, va fi cfectuată numai de agenții prelucrători sub controlul reprezentanților L.C.C.C.S. sau I.T.C.S.M.S., după obținerea rezultatelor analizelor oficiale. Această operație se poate face și pe baza analizelor informative, la cerere, pe propria răspundere a prelucrătorului, cu riscul ca analizele oficiale să indice necertificarea sau declasarea, cazuri în care se impune retragerea etichetelor și, eventual, înlocuirea lor.

Dacă nu se întrunesc condițiile de calitate conform standardelor, se va schimba destinația semințelor, la consumul alimentar, furajer, prelucrare industrială sau distrugere, după caz, operație supravegheată de reprezentantul autorității de certificare. La solicitarea agenților economici autorizați, cu acordul menținătorului, se pot da aprobări pentru comercializarea semințelor (derogări), în cazuri deosebite, pentru cel mult unul din indicii de valoare culturală.

Ambalarea semințelor

Semințele condiționate destinate însămânțărilor se livrează beneficiarilor numai ambalate. Tipul și capacitatea ambalajelor se stabilesc de către organul coordonator în funcție de caracteristicile semințelor.

Ambalajele se pot confecționa din materiale textile sau plastice, hârtie sau metal și trebuie să fie suficient de rezistente pentru a nu se deteriora în cursul manipulării, depozitării și transportului.

Semințele din categoriile biologice superelită și elită din toate speciile, semințele de legume cu bob mic, cele decuscutate, liniile consangvinizate și formele parentale la speciile destinate producerii de sămânță hibridă se ambalează numai în ambalaje noi.

Semințele cu bobul mare, mazăre, fasole de grădină, bob, pot fi ambalate și în ambalaje ce au mai fost folosite, cu condiția ca acestea să nu prezinte rupturi, să fi fost în prealabil curățate și, dacă este cazul, dezinfectate.

Masa semințelor trebuie să fie aceeași în fiecare din unitățile de ambalaj care formează un lot. În funcție de mărimea semințelor și tipul de ambalaj, acesta poate conține de la 1-10 g (plicuri) până la 15-20 kg (saci) de semințe.

Marcarea ambalajelor se face fie prin imprimare directă pe ambalaj, fie cu câte o etichetă formată din două jumătăți identice, din care o jumătate se introduce în ambalaj, iar cealaltă jumătate se atașează la exteriorul acestuia.

Etichetele trebuie să fie confecţionate din materiale rezistente la intemperii, transport şi depozitare şi imprimate cu caractere vizibile.

Pe etichete se vor înscrie cel puţin următoarele menţiuni: denumirea unităţii care pune în circulaţie sămânţa; specia şi soiul; categoria biologică (sau menţiunea „sămânţă identificată"); unitatea producătoare; numărul lotului şi anul recoltei; masa netă sau brută; tratat sau netratat (în cazul semințelor tratate se va menţiona denumirea produsului cu care s-a făcut tratarea şi semnul pentru produse toxice, conform STAS 5055-66).

Etichetele ambalajelor care conţin seminţe decuscutate vor fi marcate în plus cu menţiunile: liber cuscută, denumirea inspectoratului care a efectuat plombarea, capsarea etc. În cazul semințelor calibrate (sfeclă etc.), marcarea va conţine, de asemenea, simbolul grupei de calibrare.

În funcţie de categoria biologică a semințelor, *etichetele vor avea următoarele culori*:

- albă cu diagonala violetă, pentru sămânţa PB I - prebază I (baza superelitei); PB II – prebază II (superelită şi linii consangvinizate);
- albă, pentru sămânţa B – bază (elită, hibrizi simpli şi forme parentale);
- albastră, pentru sămânţa C_1 – certificată (din înmulţirea I şi hibridă);
- roşie, pentru C_2 (înmulţirea a II-a şi următoarele);
- verde, pentru sămânţa identificată.

Depozitarea şi păstrarea semințelor

Depozitarea semințelor se face în magazii sau depozite uscate, curate, bine aerisite, dezinfectate şi deratizate în prealabil.

În condiţii de păstrare obişnuită, semințele de legume se păstrează bine la temperatura de 12-16° C, umiditatea atmosferică de 55-57 % şi în condiţiile asigurării unei aerisiri corespunzătoare.

În astfel de condiţii, durata în timp în care semințele de legume îşi menţin viabilitatea variază astfel:

- mazăre, păstârnac, praz: 1-2 ani;
- morcov, pătrunjel, ceapă: 2-3 ani;
- tomate, ardei, salată: 3-5 ani;
- castraveţi, pepeni: 5-7 ani.

Transportul semințelor

În timpul manipulării şi transportului trebuie luate măsuri care să împiedice deprecierea semințelor sau ambalajelor, precum şi amestecul cu alte specii, soiuri, categorii biologice sau loturi.

Vehiculele cu care se face transportul semințelor vor fi în prealabil curățate și dezinfectate dacă este cazul.

În documentele care însoțesc fiecare transport de semințe trebuie să fie incluse, în mod obligatoriu, actul de garantare a autenticității sau certificatul de calitate.

Semințele provenite din import vor circula până la destinație în ambalajele originale și însoțite de documentele de analiză emise de țara exportatoare.

Comercializarea semințelor și materialului săditor

Aceasta se face de către agenții economici autorizați, care au următoarele obligații:

- să facă dovada certificării, proveniență, tranzacțiilor și stocurilor de semințe sau material săditor care se comercializează;
- să respecte normele tehnologice de depozitare, transport și comercializare specifice fiecărei specii;
- să asigure un comerț modern, profesionist;
- să nu comercializeze semințe și material săditor necertificate, neambalate și neetichetate sau preluate de la agenți economici neautorizați;
- să respecte inviolabilitatea etichetelor, a ambalajelor originale și să păstreze marca furnizorului, în cazul în care este aplicată pe ambalaj;
- să ofere informații de folosire a materialului semincer vândut;
- să ceară acordul I.N.C.S. sau L.C.C.C.S. pentru reambalarea de către un prelucrător autorizat a semințelor în ambalaje de capacitate mai mică decât cele în care au fost achiziționate semințele, în funcție de cererea utilizatorilor, dacă el însuși nu este autorizat ca prelucrător;
- să țină evidența cantităților preluate și vândute pe soiuri;
- să retragă din circulație semințele și materialul săditor devenite inapte;
- să solicite refacerea analizelor de valoare culturală (în special a germinației) și stare sanitară, când este cazul;

Condițiile de comercializare la intern impun ca semințele și materialul săditor condiționat să fie însoțite de documente de valabilitate, care să ateste calitatea și anume:

- *la livrarea en gros*: certificatul de calitate eliberat de furnizor, completat cu elemente din certificatul de puritate varietală și culturală; certificatul de carantină fitosanitară; documentele însoțitoare pentru semințele din import; evidența cantității livrate și a numărului de ambalaje; numărul de referință al lotului și numerele de ordine ale etichetelor de pe ambalaje;

- *la livrarea cu amănuntul*, eticheta oficială ţine loc de document oficial, iar eticheta furnizorului este certificatul de calitate.

Semințele se comercializează în ambalaje specifice, închise şi etichetate, iar mențiunile înscrise pe etichetă trebuie să reflecte şi să ateste identitatea şi calitatea acestora, inclusiv a stării fitosanitare, potrivit normelor în vigoare. În cazul unor soiuri modificate genetic, toate etichetele sau documentele însoțitoare vor indica clar că soiul a fost modificat genetic.

Semințele produse pe plan intern sau importate pot fi comercializate, numai dacă soiul este înregistrat în Catalogul oficial sau în cataloagele Comunității Europene, după caz. În cazul speciilor şi soiurilor care nu sunt înregistrate, se pot comercializa la intern, importa sau exporta:

- semințele destinate multiplicării pe baze contractuale, în vederea exportului integral;
- cantități destinate altor scopuri de testare sau experimentare, în măsura în care aparțin unui soi pentru care a fost depusă o cerere de înscriere în catalog. În cazul unui soi modificat genetic se vor respecta prevederile legale privind evitarea riscurilor pentru sănătatea omului şi a mediului înconjurător;
- semințe din genuri şi specii de plante stabilite de M.A.A.P. potrivit reglementărilor organismelor internaționale la care România este parte.

Agenții economici înregistrați pentru comercializarea semințelor pot efectua importuri şi exporturi de semințe în conformitate cu normele interne şi cu reglementările organismelor internaționale în domeniu la care România este parte.

Importatorii vor comunica efectuarea importului autorităților teritoriale specializate ale M.A.A.P., care vor verifica respectarea condițiilor de import şi punere pe piață. De asemenea, agenții economici importatori vor contabiliza cantitățile de semințe importate în registrul propriu de intrări şi ieşiri.

Semințele importate nu pot circula pe piața internă decât în ambalajele şi cu etichetele originale. Reambalarea şi reetichetarea sunt permise numai sub controlul autorității de control şi certificare a semințelor şi numai de către agenți economici înregistrați în acest scop.

Exportul de semințe este admis pe baze contractuale, cu condiția respectării reglementărilor interne şi internaționale privind circulația semințelor destinate comerțului internațional, a reglementărilor Comunității Europene sau, după caz, în condițiile solicitate de importator.

Partea a II-a

TEHNOLOGII SPECIFICE DE CULTIVARE A PLANTELOR LEGUMICOLE

Capitolul 13

PLANTE LEGUMICOLE SOLANO-FRUCTOASE

VICTOR POPESCU, ARSENIE HORGOŞ

În această grupă sunt cuprinse: tomatele, ardeii, vinetele şi păpălăul. Cartoful timpuriu şi de vară se tratează separat, în capitolul 22 (datorită particularităţilor biologice, ecologice şi tehnologice diferite), iar cel de toamnă aparţine Fitotehniei.

Plantele din această grupă sunt anuale, fac parte din aceeaşi familie botanică (*Solanaceae*), au perioada de vegetaţie relativ lungă (120-130 zile), sunt pretenţioase la căldură, lumină şi umiditate.

Speciile legumicole din această grupă prezintă importanţă economică deosebită şi de aceea necesită măsuri speciale de cultură. Ocupă o mare parte din suprafeţele cultivate cu legume în câmp liber şi spaţii protejate, se cultivă în principal prin răsad şi au nevoie de multă atenţie în ceea ce priveşte regimul de irigare. Deoarece au boli şi dăunători comuni, nu pot fi cultivate una după alta. Sunt plante bune premergătoare pentru speciile legumicole din alte familii botanice.

13.1. TOMATELE
Lycopersicon esculentum Mill. – Familia *Solanaceae*

engleză – tomato, love apple; *germană* – Tomate, Paradicsapfel, Liebiecsapfel; *franceză* - tomate, pomme d'amour, pomme d'or; *Alte denumiri româneşti* cu caracter regional: pătlăgele roşii, roşii, porodici, părădăi, părădaise etc.

Importanţa culturii. De la tomate se consumă fructele la maturitate fiziologică, dar şi cele care nu ajung în această fază (gogonele) pentru prepararea murăturilor. Importanţa alimentară deosebită a tomatelor este dată de faptul că acestea se pot consuma într-o gamă variată de moduri: în stare proaspătă, ca salată simplă sau în amestec cu alte legume, sau preparate în ciorbe, sosuri, ghiveci, roşii umplute etc., prelucrate industrial sub formă de pastă, bulion, conserve, sucuri obişnuite sau picante etc.

Tomatele au valoare alimentară ridicată datorită conținutului fructelor în vitamine, zaharuri, substanțe minerale, aminoacizi și acizi organici (tabelul 13.1.1). Din producția realizată de pe 1 hectar de cultură se pot obține 2660 kg substanță uscată totală, 1384 kg zaharuri, 1444 kg proteină brută, 228 kg substanțe minerale și 10 kg acid ascorbic. Din cauza excesului de baze (5 mg/100 g s.p.), tomatele acționează fiziologic ca alcalinizant, fapt favorabil pentru organismul uman.

Tabelul 13.1.1

Conținutul chimic al fructelor, pastei și sucului de tomate (valori medii)

Specificare	U/M	Fructe proaspete	Pastă de tomate	Suc de tomate
		la 100 g	la 100 g	la 100 g
Zahăr total	g	4,32	-	-
Glucoză	g	2,02	-	-
Fructoză	g	2,30	-	-
Apă	g	94,20	86,00	93,70
Caroten	mg	0,82	1,24	0,35
Vitamia B_1	mg	0,057	0,058	0,051
Vitamina B_2	mg	0,035	0,18	0,026
Virtamina B_6	mg	0,10	9,00	-
Vitamina C	mg	24,20	-	16,00
Vitamina K	mg	0,65	-	-
Biotina	mg	4,00	1,48	0,69
Acid nicotinic-amidon	mg	0,53	2,30	1,10
Fier	mg	0,95	-	-
Magneziu	mg	20,00	590,00	-
Sodiu	mg	6,30	1.160,00	-
Potasiu	mg	279,00	34,00	15,00
Fosfor	mg	26,00		-
Fluor	mg	60,00		
Leucină	g	0,039		0,041
Izoleucină	g	0,020		0,029
Valină	g	0,026		0,007
Metionină	g	0,006		0,007
Fenilamină	g	0,027		0,028
Tirozină	g	0,014		0,014
Treonină	g	0,031		0,033
Triptofan	g	0,008		0,009
Lizină	g	0,040		0,042
Histidină	g	0,014		0,015
Arginină	g	0,028		0,029

Compoziția chimică a fructelor este mult influențată de soi și de factorii externi. Acumularea de substanță uscată și acid ascorbic în fructele maturate în august și septembrie este cel mai puternic influență de temperatură și radiația solară. Sinteza glicogenului este sistată la 30° C.

Origine și răspândire. Originea tomatelor este în America Centrală și de Sud, Peru și Ecuador, specia de origine fiind *Lycopersicon esculentum* var. *cerasiforme*, care, în Mexic, a fost folosită, încă din anul 200 î.e.n.. Centru de origine al tomatelor se află în jurul localităților Vera Cruz și Pueblo, fiind cunoscute cu sute de ani înainte de descoperirea Americii (Jenkins, 1948). Ele au fost semnalate de Cristofor Columb, în anul 1498, dar mult timp au fost considerate plante ornamentale. În anul 1557 Matthiola le numește "Pomme d'amour". Numele de tomate vine de la cuvântul "tomatel" aparținând limbii "nahua" vorbită de azteci (Nisen, 1993).

În anul 1581, Matthias de l'Obel spunea "aceste fructe sunt mâncate de niște italieni ca pepenii galbeni, dar gustul lor foarte rău dădea indicații suficiente despre nocivitatea lor". Această idee a continuat multă vreme, mai ales ținând seama de faptul că în familia *Solanaceae* și alte plante, cum ar fi mătrăguna, sunt toxice. Aceasta până în 1778 când tomatele sunt considerate în Franța ca legume.

În Europa, tomatele s-au cultivat pentru prima dată în Spania și Portugalia sub denumirea de „mere peruviene" (Brejnev, 1958), de unde au trecut în Italia. Spaniolii au răspândit tomatele în insulele Filipine, de unde au trecut apoi în India (Luckwol, 1943). La sfârșitul secolului al XVI-lea ajung în Anglia, unde au fost primite cu mare rezervă. În China și Japonia tomatele au fost introduse în secolul al XVI-lea, odată cu cartoful. În secolul al XVII-lea au apărut în Rusia, Siria, Arabia, Egipt și Etiopia, iar în estul Asiei, exceptând India de Est, au fost introduse în secolul al XVIII-lea. În America de Nord, tomatele au fost introduse abia în secolul al XIX-lea. În țara noastră tomatele încep să fie cunoscute abia în secolul al XIX-lea.

Cultura comercială a tomatelor a început în Franța în 1880, în Germania în 1914, iar în Belgia în 1904. De atunci, cultura tomatelor pe glob a cunoscut o extindere fără precedent. În anul 1997 se cultivau în lume 3.169.236 ha, se obținea o producție de 84.641.000 t, cu o producție medie de 27.212 t/ha (Anuar F.A.O., 1998). Producția medie la ha este mult mai mare în unele țări (Olanda - 466,6 t/ha, Belgia - 333,3 t/ha, Finlanda - 275,1 t/ha, Danemarca - 272,7 t/ha, Germania - 150,5 t/ha, Franța - 86,9 t/ha, Italia - 44,1 t/ha, Anuar F.A.O., 1998).

În țara noastră tomatele ocupă o suprafață de 44.000 ha din care în sectorul privat 40.200 ha. Producția medie este de numai 14,3 t/ha. Tomatele reprezintă cultura numărul unu în sere și solarii.

Particularități botanice și biologice

În țara noastră tomatele sunt plante anuale, deși în zonele de origine se comportă ca plante perene. În condiții de sere, tomatele pot să vegeteze mai mulți ani.

Rădăcina principală a tomatelor atinge 1,5 m adâncime, dar numeroase rădăcini laterale ajung până la 1,6 m. Rădăcinile explorează un volum de sol de 8 m^3 pentru 9 m^2 suprafață, dacă distanțele de plantare permit (Nisen, 1993). La tomatele cultivate în sere masa principală a rădăcinilor se dezvoltă între 18 și 45 cm, dar o parte ajung la peste 1 m adâncime. Repartizarea pe orizontală se realizează pe o rază de 50 - 80 cm.

Rădăcina are un ritm rapid de creștere. În condiții normale de temperatură, la plantele tinere, rădăcinile cresc cu 2 - 7 mm/zi (Lehman, 1953; Brejnev, 1944). La 30 de zile după răsărirea plantelor, când au format numai o frunză adevărată, rădăcina principală ajunge la 50 cm lungime (Edelstein, 1953). Pe un sol bine lucrat, dinamica creșterii rădăcinii după plantare se apreciază la 20 cm după 2 săptămâni, 75 cm la 3 săptămâni, 100 cm la 4 săptămâni și 125 cm după 5 săptămâni (Becker Dillingen, 1956).

La plantele care provin prin semănare directă în câmp, rădăcina principală este mai dezvoltată, pe când la cele care provin prin răsad, este mai superficială, fiind răspândită mai mult în stratul de sol cuprins între 30 și 50 cm adâncime.

Ramificarea rădăcinii depinde și de temperatura solului. Sub 10° C și peste 37° C creșterea rădăcinilor se oprește. Temperaturile optime pentru creșterea sistemului radicular sunt cuprinse între 15 și 35° C.

Plantele de tomate își refac cu ușurință sistemul radicular și în plus au însușirea de a emite ușor rădăcini adventive din tulpini (Dumitrescu M., 1998).

La rădăcinile bătrâne apare lignificarea, începând de la bază, fenomen caracteristic tomatelor perene.

Tulpina tomatelor are o creștere diferită, în funcție de varietate sau soi. Soiurile ce aparțin varietății *vulgare* au tulpini cu creștere nedeterminată care pot atinge înălțimi de 2-3 m, iar în anumite sisteme de cultură din sere pot ajunge la o înălțime de 6-7m. La soiurile ce aparțin varietății *validum*, cu creștere determinată, înălțimea tulpinii variază între 60 și 100 cm. La unele soiuri pitice tulpina se menține erectă, pretându-se mai

bine la recoltarea mecanizată. La soiurile cu creştere determinată, la un moment dat, în partea apicală a tulpinii apare o inflorescenţă sau o ramificaţie sterilă scurtă, care limitează creşterea în înălţime.

Soiurile cu creştere nedeterminată trebuie susţinute în diferite sisteme, iar cele cu creştere determinată nu se mai susţin.

Tulpina tomatelor are o mare capacitate de lăstărire, formând lăstari la subsuoara frunzelor care poartă denumirea de copili. Copilii de sub primele două inflorescenţe au cea mai mare viteză de creştere, putând ajunge în înălţime tulpina principală. În practică se execută sau nu lucrarea de copilit, în funcţie de sistemul de cultură practicat.

În contact cu solul umed tulpina emite cu uşurinţă rădăcini adventive. Din această cauză răsadurile se pot planta mai adânc, iar cele alungite se plantează culcat. Copilii se pot înrădăcina într-un substrat umed şi se pot folosi la înmulţirea plantelor pe cale vegetativă.

Există o corelaţie pozitivă între vigoarea părţii aeriene şi sistemul radicular. S-a constatat că prin eliminarea lăstarilor (copilit) se reduce dezvoltarea sistemului radicular (Edelstein, 1955; Kursanov, 1954).

Frunzele tomatelor sunt imparipenat sectate, cu foliolele de diferite mărimi, dispuse alternativ. Foliolele au forma ovală, lanceolată, cu marginea întreagă sau dinţată, cu suprafaţa netedă sau gofrată, în funcţie de varietate sau soi. Pe toată suprafaţa, frunzele sunt acoperite cu perişori glandulari care degajă la atingere un miros caracteristic (fig. 13.1.1).

Inflorescenţa este de tip cimă şi apare pe intervalul dintre frunze (pe internod). Există trei tipuri de inflorescenţe: neramificate, dublu ramificate, ramificate multiplu.

La baza plantei predomină inflorescenţe simple, iar spre vârf cele ramificate. Axul inflorescenţei se termină cu o floare. Inserţia primei inflorescenţe este variabilă, în funcţie de soi, după 5-12 frunze. Următoarele inflorescenţe se formează după 1-3 frunze, rar după 4-5. Numărul de flori în inflorescenţă variază de la 4-5 la 20.

Floarea tomatelor este pe tipul 5. Petalele sunt de culoare galbenă şi sunt concrescute la bază. Staminele sunt concrescute la bază cu tubul corolei, iar anterele sunt unite, formând un con care acoperă pistilul. În mod obişnuit, stilul este mai scurt decât staminele. Polenul cade pe stigmat în timpul deschiderii florii, rezultând o polenizare autogamă. În proporţie de 4-5 % stigmatul poate depăşi nivelul staminelor (tip de stil exert), fiind posibilă polenizarea alogamă. La tropice, alogamia ajunge la 5-10 %. În condiţii de mediu nefavorabile fecundarea nu are loc şi florile avortează şi

cad. Stigmatele sunt receptive 1-2 zile înainte de deschiderea florii şi 4-8 zile după aceea. Polenul germinează imediat, iar traversarea stilului se face în mai puțin de 2 zile.

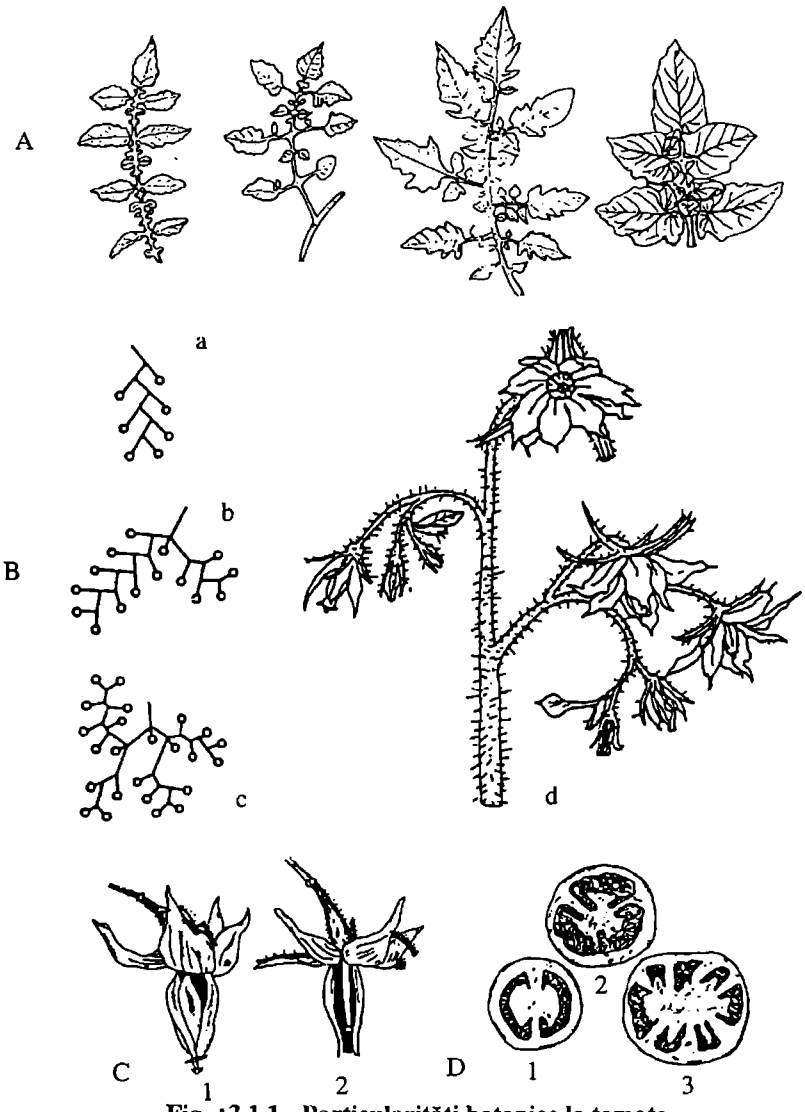


Fig. 13.1.1 - Particularități botanice la tomate

A - frunze; B - inflorescențe (a – neramificată; b – simplu ramificată; c – multiplu ramificată; d – după natură); *C – flori (1- stil mai lung ca anterele; 2- stil mai scurt ca* anterele); D – secțiuni în fruct (1- cu 2 loji; 2 – cu 3 loji, 3- cu mai multe loji)

În anumite cazuri ovarul poate produce un fruct fără semințe (partenocarpic). Există mai multe linii partenocarpice naturale semnalate în

Germania, Italia, Rusia. Inducerea partenocarpiei se poate realiza prin stimularea dinamică cu substanțe auxinice.

Fructul este o bacă cărnoasă de diferite forme, culori și mărimi, în funcție de soiul sau hibridul cultivat.

Forma fructelor este dată de indicele de formă (If =I/D, în care, I = înălțimea; D=diametrul fructului). Dacă indicele de formă este egal sau apropiat de 1, fructele sunt sferice. Dacă indicele de formă este mai mic decât 1, fructele sunt turtite. Dacă indicele de formă este mai mare ca 1, fructele sunt alungite.

Culoarea fructelor poate fi roșie, de diferite nuanțe, portocalie sau galbenă, roză etc. Culoarea fructelor roșie și roz se datorește pigmenților carotenoizi conținuți în pulpă (lycopenul care domină beta-carotenul de până la 13 ori), peste care se suprapune epiderma fructului, galbenă sau incoloră. Când fructele conțin mai mult betacaroten decât licopen, sunt de culoare galben-oranj (Petrescu C., 1992). Înainte de coacere, culoarea fructelor este verde-deschis uniformă sau verde cu o nuanță mai închisă în jurul pedunculului. Persistența zonei de culoare galbenă-verzuie în jurul pedunculului și după coacere constituie un defect care depreciază calitatea fructului.

Mărimea fructelor se apreciază cel mai adesea prin greutate și variază în limite foarte largi, de la 30 - 40 g la 300-500 g și chiar 800 g, în funcție de soi și tehnologia de cultivare. Tomatele cireașă au fructele mici, de numai câteva grame. O tomată de 3,51 kg a fost obținută în anul 1996 de Gordon Graham, în Edmond, Oklahoma, S.U.A. (Bernard Lavery, 1995).

Fructele de tomate sunt acoperite de o pieliță elastică. Pulpa reprezintă partea cea mai valoroasă a fructului, fiind bogată în zaharuri, vitamine și săruri minerale. Lojile seminale (2-7) conțin țesutul placentar în care sunt încorporate semințele, în număr variabil (100-300 / fruct). În cazul folosirii stimulatorilor, fructele prezintă goluri, țesutul placentar este verde, cu o steluță de culoare galbenă și nu prezintă semințe.

Semințele tomatelor sunt oval rotunjite, cu perișori care le dau o culoare argintie. Într-un gram sunt 300 - 370 semințe. Hibrizii F_1 au de obicei semințe mai mici decât soiurile pure. Facultatea germinativă este de 85 - 90 % și se păstrează 5 - 6 ani.

Exigențe ecologice. Tomatele cresc și fructifică normal în condiții de mediu asemănătoare cu cele în care s-au format.

Luând în considerare cerințele față de *căldură,* tomatele sunt considerate plante termofile, cu cerințe diferite în funcție de fenofază (tab. 13.1.2).

Tabelul 13.1.2

Temperaturile optime de creştere şi dezvoltare la tomate în diferite faze de vegetaţie
(după Butnariu H. şi colab., 1992)

Faza de dezvoltare	Temperaturi optime	Faza de dezvoltare	Temperaturi optime
Germinarea seminţelor	26-32° C	Formarea florii	13-14° C
Expansiune cotiledonului	16-20° C	Antezis	13-14° C 26° Cz/22° Cn
Mărimea apexului	15° C	Formarea polenului	20-22° C
Creşterea răsadului	25-26° C	Germinarea polenului	22-27° C
Alungirea tulpinii	30°Cz/19-20° Cn	Creşterea tubului	22-27° C
	27°Cz/19-20° Cn	polinic	30-35° C
		Extensia stilară	
Creşterea lăstarilor	35°Cz/18° Cn	Rodirea fructelor	18-20° C
axilari	26°Cz/22° Cn	Rodirea fructelor "in vitro"	20-22° C
Creşterea rădăcinii	26-32° C		
Iniţierea frunzelor	25° C	Coacerea fructelor	24-28° C
Reducerea internodiilor	10-14° C		

Temperatura minimă de germinare a seminţelor este de 10° C în funcţie de soi. Temperatura optimă este de 24° C (Aung, 1979, citat de Petrescu C., 1992). La temperatura minimă germinaţia are loc în 10-15 zile, iar la cea optimă în 5-6 zile.

Pregerminarea seminţelor la 27° C, imersate în apă acrată continuu, are loc în 40-48 ore (Hung, Lorenz şi Maynard, 1988). Tratamentul de osmoinducţie a seminţelor în soluţie de KNO_3 1 % + K_3PO_4 1 %, la 24° C, timp de 6 zile sau în PEG (polietilen glicol) 9,2 %, la 15° C, timp de 7 zile, duce la uniformizarea răsăririi în cazul semănatului direct. Unii autori recomandă tratamente cu temperaturi optime în alternanţă cu temperaturi scăzute de 1-2° C, având influenţă asupra germinaţiei la temperaturi mai scăzute de 10° C (Petrescu C., 1992).

În perioada imediat următoare apariţiei frunzelor cotiledonare, răsadul de tomate este foarte sensibil la temperatură. Ritmul de iniţiere al primordiilor frunzelor este grăbit şi creşterea conţinutului în substanţă uscată este mai mare la temperatura constantă de 25° C ziua şi noaptea, faţă de 18° C. La 15° C se formează mai puţine frunze decât la 25° C, dar dimensiunea apexului este de două ori mai mare la 15° C faţă de 25° C şi plantele înfloresc mai timpuriu (Aung, 1979). Temperaturile de 14° C şi 20° C comparativ cu 26° C au dus la mai puţine noduri sub prima inflorescenţă şi

formarea unui număr mai mare de flori în prima inflorescență, iar înălțimea plantei a fost mai redusă.

Temperaturile sub 10° C sunt dăunătoare plantelor. Temperaturile scăzute de -1° C la 3° C, chiar o perioadă scurtă de timp, provoacă înghețul plantei. Recoltarea fructelor trebuie făcută înainte de venirea brumelor. De asemenea, temperaturile prea ridicate sunt dăunătoare. Peste 30° C plantele nu mai fructifică, deoarece polenul nu mai germinează. Dacă temperatura depășește 35° C plantele își opresc creșterea, iar peste 40° C, mor.

Temperatura optimă pentru germinarea polenului este de 21 - 26° C, iar pentru dezvoltarea fructelor de 18-24° C.

Trebuie acordată atenție deosebită celor două faze numite "senzitive", în cadrul cărora se produce inducerea primei inflorescențe pe tulpină și a numărului de flori în cadrul acesteia. Aceste faze există pentru fiecare inflorescență în parte. Începutul, durata și sfârșitul acestor faze depind de temperatură.

Faza senzitivă 1 începe din a 6-a zi, când temperatura este de 18-19° C. Atunci când temperatura este de 24° C, această fază se încheie în a 12-a zi de la germinarea semințelor. Efectul acestei faze se materializează în inducerea mai devreme sau mai târziu a primei inflorescențe, a celorlalte inflorescențe. Când temperatura în cadrul acestei faze va fi mai coborâtă se va face inducerea inflorescenței mai devreme, aceasta va apărea după un număr mai redus de frunze. Când temperatura este mai mare, prima inflorescență va fi înserată după un număr mai mare de frunze. Nivelul temperaturii pentru celelalte inflorescențe în cadrul fazei senzitive 1 va determina inserarea inflorescențelor la un interval mai mare sau mai mic.

Faza senzitivă 2, care atunci când temperatura este mai coborâtă se apreciază că începe din a 6 - a zi și durează până în a 15 - a zi de la germinarea semințelor, determină inducerea numărului de flori în inflorescență. Când temperatura este mai ridicată (24° C), această fază începe în a 12-a zi și nu se încheie încă a 18 - a zi de la germinarea semințelor. Dacă temperatura este mai coborâtă, în inflorescențe se formează un număr mai mare de flori, crește procentul inflorescențelor ramificate în cazul unei temperaturi mai ridicate, în inflorescențe vor fi mai puține flori, iar acestea nu se mai ramifică (Voican V, 1984). După depășirea acestor faze senzitive, dirijarea temperaturii se va face în strictă interdependență de intensitatea luminii.

În funcție de temperaturile stabilite pentru cursul zilei, noaptea temperatura va fi mai scăzută cu 5 - 6° C. Ritmul de alungirea a tulpinii plan-

telor de tomate este mai mare când temperatura se menţine la 26,5° C ziua şi 19 - 20° C noaptea. Unele soiuri nu manifestă sensibilitate la alternanţa de temperatură. Numărul, dimensiunea, vigoarea şi creşterea lăstarilor laterali diferă în funcţie de temperatură, soi, elemcntele nutritive, fotoperioadă şi umiditate (Aung, 1979). Cel mai puternic sistem radicular s-a dezvoltat la temperaturi de 26,5° C ziua şi 16 - 22° C noaptea.

Diferenţierea florală începe curând după expansiunea cotiledoanelor. Vernalizarea semînţei la 5° C sau mai puţin nu are nici un efect asupra înfloririi tomatelor. Răsadurile de tomate sunt termosensibile şi pot fi vernalizate, pentru a înflori mai timpuriu şi a produce un număr mai mare dc flori în inflorescenţă (Petrescu C., 1992).

Temperaturile dc 14° C, în contrast cu cele de 25° C, 30° C, produc o creştere a numărului de flori în inflorescenţă, în momentul expansiunii cotiledoanelor (Aung, 1979). Prima inflorescenţă apare la un număr mai mic de frunze, iar anteza are loc mai devreme. Aceasta influenţează pozitiv recolta totală.

Temperaturile ridicate cu 3 zilc înainte de antezis au un mic efect advers asupra dezvoltării microsporilor (Aung, 1979), astfel încât fructificarea slabă poate fi atribuită diminuării aprovizionării cu hidraţi de carbon a grăunciorilor de polen şi creşterea tubului polinic. Temperaturile ridicate produc inducerea exerţiei stilare din conul anterial, care împiedică polenizarea şi dezvoltarea pistilului.

Stan N. (1975) a constatat că temperaturile mai coborâte în faza de răsad determină o sporire a numărului de muguri floriferi în inflorescenţă şi o scădere a numărului de frunze până la prima inflorescenţă.

Dacă temperatura nocturnă ridicată este menţinută pe toată durata perioadei de vegetaţie, creşterea vegetativă se face în detrimentul dezvoltării generative, ceea ce se traduce printr-un număr mai mic de flori şi fructe în inflorescenţă, deci un randament total mai scăzut, dar mai timpuriu (Nisen A., 1993). Este preferabil un anumit termoperiodism între zi şi noapte (tabelul 13.1.3).

Tabelul 13.1.3

Diferite raporturi între temperatura de zi şi de noapte la tomate
(după Nisen A., 1993)

Situaţii Temperaturi	1-	2-	3-	4-	5-	6-	7-	8-	9-
Ziua	17	23	20	17	23	30	26	23	30
Noaptea	11	11	14	17	17	17	20	23	22

În ceea ce priveşte precocitatea recoltei, la temperatură constantă ziua şi noaptea (cazurile 4 şi 8) aceasta creşte cu temperatura; la temperatura de zi constantă, precocitatea creşte cu temperatura de noapte; la temperatură de noapte constantă, precocitatea creşte cu temperatura de zi (afară de cea mai mare de 25°C); dacă temperatura de zi şi de noapte creşte, precocitatea creşte cu temperatura.

În ceea ce priveşte randamentul, la temperatură constantă, producţia este superioară de la 17° C la 23° C; dacă temperatura de zi este constantă, randamentul se reduce odată cu creşterea temperaturii de noapte; dacă temperatura de noapte este constantă, dar temperatura de zi creşte, la temperatura de noapte de 11° C, iar cea de zi trece de la 17° C la 23° C, randamentul creşte; la temperaturi de noapte de 17° C şi temperatura de zi trece de la 17° C la 23 ° C, randamentul creşte sau stagnează; dacă temperatura de zi trece de la 23° C la 30° C, randamentul scade; dacă temperatura de zi şi de noapte creşte, randamentul scade. Concluzia este că temperaturile inferioare pragului de 17° C sunt cauza malformaţiilor fructelor şi temperatura de noapte trebuie să fie cu 5-7° C mai mică faţă de temperatura de zi (Nisen A., 1993). Temperatura optimă din sol se situează între 18 şi 20° C.

Lumina joacă un rol primordial în creşterea şi fructificarea tomatelor. Tomatele au cerinţe mari faţă de intensitatea luminii. Numeroase cercetări au evidenţiat rolul luminii în procesul formării diferitelor organe şi al fructificării tomatelor.

Wittwer (1963) a studiat influenţa luminii, corelată cu temperatura asupra formării primelor frunze (tabelul 13.1.4).

Tabelul 13.1.4

Influenţa luminii, corelată cu temperatura asupra formării primelor frunze la tomate (după Wittwer, 1963)

Durata de iluminare în ore	Temperatura (° C)	Numărul frunzelor până la prima inflorescenţă
9	12,8	6,0
	18,3	6,2
18	12,8	6,5
	18,3	8,5

Se poate constata formarea unui număr mai mare de frunze în condiţiile duratei de iluminare mai mare.

Perioada când plantele necesită o iluminare mai puternică începe în a 8-10-a zi de la răsărire. Insuficienţa luminii în această fază duce la alungirea tinerelor plante şi la obţinerea unor răsaduri firave.

Calvert (1964, 1966) a constatat că în condițiile unei luminozități ridicate are loc o creștere a acumulării de substanță uscată la răsaduri. Kristofersen (1963) a cercetat influența luminii în corelație cu temperatura și a stabilit o creștere maximă în primele 3 săptămâni la iluminarea de 16-18 ore/zi și la temperatura de 23-25° C.

În perioada producerii răsadurilor pentru sere, ciclul I (octombrie – ianuarie), intensitatea luminii este foarte slabă și este necesară iluminarea suplimentară a acestora. Fölster (1963) a constatat că în lunile de iarnă, iluminarea suplimentară, care să asigure durata zilei de 16 ore, determină o acumulare de substanță uscată de 25 % și în consecință o creștere viguroasă a răsadurilor.

În perioada fructificării insuficiența luminii provoacă perturbări în metabolismul plantei, care au efect negativ asupra producției. Cooper (1964) arată că în perioadele din an când durata de iluminare este mai mică de 12 ore/zi, formarea primei inflorescențe este oprită sau întârziată, apărând fenomenul de avortare a florilor.

Clavert (1964) arată că în condițiile iluminării necorespunzătoare, durata de timp până la maturarea organelor florale este mai mare, iar fructificarea întârzie.

Sunt diferențe între soiuri în ceea ce privește cerințele față de lumină. Brejnev (1957) împarte soiurile în 3 grupe: soiuri care înfloresc în condiții de lumină cu durata scurtă a zilei, soiuri a căror dezvoltare se accentuează în condiții de iluminare intensă, soiuri indiferente.

După Geissler (1976), ritmul acumulării substanței proaspete este în strânsă dependență de intensitatea luminii, fiind mult mai mare la o intensitate luminoasă ce depășește 5000 lucși (fig. 13.1.2).

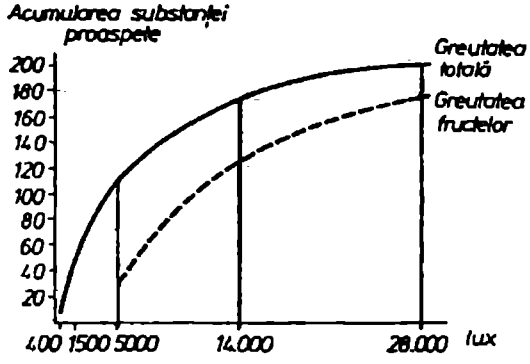


Fig. 13.1.2 - Dependența acumulării substanței proaspete la tomate, față de intensitatea luminii (după Geissler, 1976)

Plantele tinere de tomate își mențin capacitatea de fructificare chiar la o lumină cu intensitatea de 3000 lucși și o fotoperioadă de 9 ore, dacă temperatura în timpul zilei este de cel puțin 18° C, iar în timpul nopții până la 14° C (Voican V., 1976).

Evoluția pozitivă a florilor din inflorescență are loc când intensitatea medie a luminii de-

păşeşte 4-5 klucşi, până la 25 klucşi, determinând o sporire a ratei de creştere cu 17 % (Voican V, 1972).

Rezultatele obţinute la testarea mai multor hibrizi de tomate pentru sere, la o intensitate luminoasă de 3000 şi 6000 lucşi scot în evidenţă că cel mai bun bilanţ de creştere la 3000 lucşi poate fi considerat la Sonato F_1, faţă de Extavite şi Panase. La 6000 lucşi Sonato F_1 şi Rondo F_1 au dovedit o capacitate asemănătoare (Voican V, 1979).

Ridicarea intensităţii luminoase duce la diminuarea semnificativă a numărului de noduri până la prima inflorescenţă, indiferent de fotoperioadă (Wittwer, 1968).

Începutul recoltării tomatelor din ciclul I este dependent de suma orelor de strălucire a soarelui din ianuarie până în aprilie (fig. 13.1.3).

Numărul de frunze până la prima inflorescenţă este influenţat de intensitatea luminoasă şi de temperatură (Dieleman I., Heuvelink E, 1992). Astfel, la 15° C şi intensitatea luminoasă mai mare, prima inflorescenţă se formează mai repede comparativ cu temperatura de 25° C. Numărul de zile până la iniţierea florală descreşte prin creşterea intensităţii luminii (Kinet, 1977).

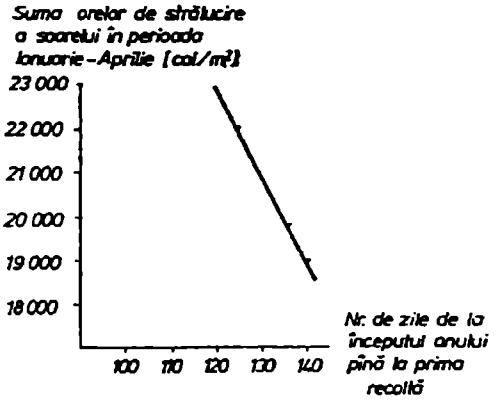


Fig. 13.1.3 - Dependenţa începutului recoltării la cultura tomatelor din ciclul I, faţă de suma orelor de strălucire a soarelui din ianuarie până în aprilie
(după Geissler, 1976)

Lipsa luminii în perioada coacerii fructelor atrage după sine întârzierea acestui proces. Pentru obţinerea de producţii timpurii, tomatele trebuie cultivate pe terenuri cu expoziţie sudică, pe care se asigură suficientă lumină (Dumitrescu M., 1998).

Umiditatea solului şi atmosferei prezintă o deosebită importanţă pentru creşterea şi dezvoltarea tomatelor.

Tomatele au pretenţii moderate faţă de umiditate, deoarece coeficientul de transpiraţie este redus (350 -550).

În cazul tomatelor semănate direct în câmp, sistemul radicular pătrunde mai adânc în sol şi plantele se pot aproviziona cu apă din straturile profunde, motiv pentru care se apreciază că tomatele rezistă destul de bine la secetă.

În cazul tomatelor cultivate prin răsad sistemul radicular este mai superficial, plantele nu se pot aproviziona cu apă din straturile profunde ale solului, ceea ce presupune asigurarea apei prin irigare.

În primele faze de creştere, nivelul umidităţii din sol este de 68-70 % din capacitatea de câmp, iar în perioada de fructificare, începând cu creşterea intensă a fructelor din prima inflorescenţă, de 78-81 % (Andronicescu D. şi colab., 1970).

Consumul zilnic prin evapotranspiraţie este de 0,5 l în zilele noroase şi de 2 l în zilele cu cer senin. Aceste date sunt utile pentru aplicarea irigării culturii.

Umiditatea în exces este dăunătoare răsadurilor, în mod deosebit în primele faze de creştere.

Trebuie ţinut seama că în faza de coacere a fructelor nu trebuie să oscileze perioadele de secetă cu cele cu umiditate abundentă deoarece acestea crapă, iar conţinutul în substanţă uscată este mai mic.

În culturile timpurii din câmp nu se recomandă irigarea abundentă, mai ales în prima parte a vegetaţiei, pentru a nu se răci solul, cu efecte negative asupra precocităţii.

Un indicator care arată aprovizionarea cu apă a plantelor îl constituie concentraţia sucului celular din frunze, care trebuie să fie de 8-9 % la nivel optim (Rubin B., 1970).

Umiditatea relativă este de asemenea foarte importantă pentru creşterea şi fructificarea tomatelor, condiţionând transpiraţia şi ansamblul schimburilor gazoase ale plantei.

Dacă umiditatea relativă este ridicată plantele transpiră puţin, dar stomatele rămân deschise şi fotosinteza este activă. Pentru început, creşterea plantelor este stimulată, dar dacă aceste condiţii se prelungesc, creşterea apicală se încetineşte, frunzele sunt mici şi tulpinile fasciate (Nisen A, 1993). O umiditate relativă ridicată (90 %) este defavorabilă eliberării şi viabilităţii polenului, legării fructelor şi provoacă reducerea recoltelor, ca şi defecte de colorare.

În timpul iernii, în condiţii de umiditate ridicată, consumul de apă este redus, ceea ce diminuează alimentarea fructelor în calciu şi predispune la necroze apicale.

Umiditatea relativă ridicată poate favoriza atacul unor boli ca: putregaiul cenuşiu, cladosporioza, bacteriozele, mana etc. O umiditate atmosferică prea redusă poate să favorizeze dezvoltarea unor boli sau paraziţi, în mod deosebit a acarienilor.

Umiditatea optimă pentru producţie se situează între 50 şi 60 %. În timpul verii trebuie evitat ca umiditatea atmosferică să scadă sub 50 %. La o umiditate relativă sub 45 % apare fenomenul de longistilie, stilul depăşind nivelul conului anterial înainte ca polenul să fie matur, ceea ce duce la avortarea florilor (Cayne, 1970).

Regimul de nutriţie este foarte complex în cazul tomatelor. Se va ţine seama de consumul specific care diferă cu soiul, faza de vegetaţie, sistemul de cultură etc. În câmp, la o producţie de 35 t/ha, pentru o tonă de fructe se consumă: 2,6 - 3,8 kg N; 0,4 - 1,0 kg P_2O_5; 3,6 - 4,0 kg K_2O; 4 kg CaO; 0,6 kg MgO.

În cazul culturilor din seră consumul specific este mai mare (tabelul 13.1.5).

Tabelul 13.1.5

Consumul specific de elemente la culturile de tomate (kg/t)
(după Ghidia şi Lăcătuş, 1980; Roman, 1982)

Tipul de cultură	Producţia kg/m^2	N	P	K	Cu	Mg
Seră ciclul I	8-10	3,09	0,64	3,36	2,19	0,63
Seră ciclul I	5-7	4,00	0,39	5,23	3,30	0,48
Solar	5-7	5,00	0,47	5,73	4,16	0,63

Prelevarea elementelor minerale depinde de faza de vegetaţie. Se pot distinge 4 faze.

- de la plantare la formarea primei inflorescenţe pentru dezvoltarea sistemului radicular: în această perioadă, producţia de substanţă uscată este slabă, ca şi asimilaţia de elemente nutritive;

- de la începutul formării primei inflorescenţe până la formarea celorlalte inflorescenţe (13 la număr): aceasta durează 9 săptămâni; fructele primei inflorescenţe sunt recoltate; producţia de materie uscată este foarte intensă; asimilaţia magneziului şi calciului este slabă, cea de fosfor şi azot puternică, iar cea de potasiu foarte puternică;

- de la formarea următoarelor inflorescenţe până la 85 % din recoltă, următoarele 5 săptămâni: producţia de substanţă uscată e foarte puternică, asimilarea potasiului e slabă, normală pentru fosfor, puternică pentru azot, calciu şi magneziu;

- sfârşitul culturii, când s-a realizat 80 - 90 % din producţie: sinteza substanţei uscate se opreşte, asimilaţia e nulă pentru azot, slabă pentru potasiu şi magneziu, normală pentru fosfor, foarte ridicată pentru calciu; această perioadă durează două săptămâni (Nisen A., 1993).

Azotul are rol important în creşterea şi fructificarea tomatelor. În primele faze de vegetaţie azotul în exces provoacă o creştere luxuriantă a plantelor, în detrimentul fructificării, mai ales în condiţii de lumină redusă. Excesul de azot se evidenţiază prin răsucirea şi gofrarea frunzelor, iar lipsa de azot prin aceea că tulpinile au vârful subţire, iar frunzele sunt mici. Excesul de azot combinat cu deficienţa de fosfor şi potasiu favorizează deficienţele de colorare a fructelor. Tomatele sunt sensibile în mod deosebit la excesul de azot amoniacal, care blochează asimilarea azotatului de calciu, în special în sere ciclul I (Messiaen, 1975), în locul azotatului sau sulfatului de amoniu.

Conţinutul optim al frunzelor în azot, corespunzător unei bune aprovizionări, este de 0,3 - 0,4 % (Krejbil şi Krauss, 1962). Un conţinut mai mare duce la scăderea fructificării, iar la peste 0,5 % chiar la avortarea florilor. În aceste condiţii se remarcă o influenţă negativă asupra sistemului radicular (Anstett, 1968).

Fosforul, deşi este consumat în cantităţi mai reduse, este important în asimilarea azotului, la stimularea înfloritului şi fructificării. Are efect pozitiv asupra precocităţii, ca şi asupra sistemului radicular.

Insuficienţa fosforului determină: un sistem radicular slab dezvoltat; avortarea florilor; apar frunze cu nuanţe violacei; fructificarea este scăzută; fructele crapă în partea unde se prind de peduncul (Davidescu D., Davidescu Velicica, 1992).

Absorbţia fosforului este influenţată de lumină şi temperatură. În condiţii de seră, în intervalul 12 - 18° C, absorbţia fosforului se reduce cu 50 %. Pot apărea carenţe, chiar dacă solul este aprovizionat, lucru constatat la plantările timpurii în câmp. În condiţiile unui pH cuprins între 6,0 şi 6,5, fosforul este disponibil în cantitate mai mare. Absorbţia fosforului prin frunze este mai rapidă (Gapinski, 1966). La aplicarea extraradiculară scade conţinutul rădăcinilor în fosfor (Kazuko, Tueva, 1966).

Potasiul are efect asupra calităţii fructelor (gust şi culoare), precum şi asupra rezistenţei la boli. Tomatele consumă cantităţi mari de potasiu, contribuind la formarea şi transportul hidraţilor de carbon şi a acidului ascorbic în fructe. Un raport favorabil K/N contribuie la creşterea sistemului radicular. Lumina are un rol foarte important în asimilarea potasiului.

Carenţa potasiului se manifestă prin pete brune pe marginea frunzelor, începând cu cele bătrâne, frunzele au o culoare mai deschisă, iar tulpina se lemnifică timpuriu. De asemenea, insuficienţa potasiului determină

pătarea fructelor în timpul maturării. Excesul de potasiu induce carența magneziului.

Calciul are rol deosebit în creşterea sistemului radicular. Joacă rol important în menținerea integrității membranelor celulare şi acționează ca un agent de cimentare ai pereților celulari sub forma pectatului de calciu. Odată asimilat, translocarea calciului din frunze este foarte redusă, deşi țesuturile care au o creştere activă (vârfurile rădăcinilor şi lăstarilor, frunzele tinere în creştere şi fructele în formare) sunt dependente de transportul calciului cu apa în xilen. În condiții de umiditate scăzută continuă, cea mai mare parte din această apă este condusă către frunzele mature pentru menținerea ratei transpirației. Drept rezultat, foarte puțin calciu ajunge la celulele active ale creşterii, producându-se deficiența. În mod normal, umiditatea creşte în timpul nopții, iar rata transpirației scade puternic, permițând astfel apei şi calciului să ajungă în țesuturile cu transpirație nulă sau foarte redusă. Aceste procese par a fi controlate de către presiunea sevei din xilen care se dezvoltă în mod normal noaptea datorită activității rădăcinii (Voican V., Lăcătuş V., 1998).

Carența în calciu se remarcă prin stagnarea creşterii plantelor, apariția pe frunze a unor zone internerviale galbene, marginile devin brune, vârfurile de creştere mor, iar în jurul punctului stilar al fructelor se formează o pată neagră, conducând la "putregaiul apical". Dacă se aplică în exces, calciul conduce la cloroza frunzelor tinere, oprirea din creştere şi avortarea florilor. Se blochează fierul şi magneziul.

Studii olandeze au arătat că tomatele au cerințe foarte ridicate față de sulfat şi carența se poate manifesta în absența îngrăşămintelor sulfatice.

Magneziul influențează calitatea fructelor, rezistența la transport şi păstrare (Windsor, 1961). În cazul insuficienței magneziului apare aspectul marmorat al frunzelor din zona mediană şi inferioară a plantei. Nervurile principale rămân verzi.

Microelementele au un rol deosebit în creşterea şi fructificarea tomatelor.

Borul şi manganul influențează sinteza hidraților de carbon şi evoluția organelor de fructificare. Sinteza clorofilei şi vitaminelor este determinată de mangan şi fier, iar zincul are rol în sinteza auxinelor şi în procesele respiratorii.

Carența borului se manifestă prin mortificarea celulelor din zona diviziunii rapide, în special la mugurele apical şi zona cambială şi căderea mugurilor florali. Carența de fier se manifestă prin cloroza frunzelor înce-

până cu cele tinere, iar cea de mangan determină cloroza frunzelor la întreaga plantă.

Diagnosticarea dezechilibrelor nutritive este foarte dificilă datorită asemănărilor dintre simptomele unora dintre carenţe sau excese provocate de diferitele elemente minerale. Identificarea se face prin eliminare, după o revizuire critică a circumstanţelor şi factorilor relevanţi: lumina, temperatura, regimul de apă, reacţia solului etc. (Voican V., Lăcătuş V., 1998).

Complexitatea fenomenelor este evidenţiată de interrelaţia dintre elemente şi simptomele de carenţă sau toxicitate apărute la nivelul diferitelor părţi ale plantei (fig. 13.1.4).

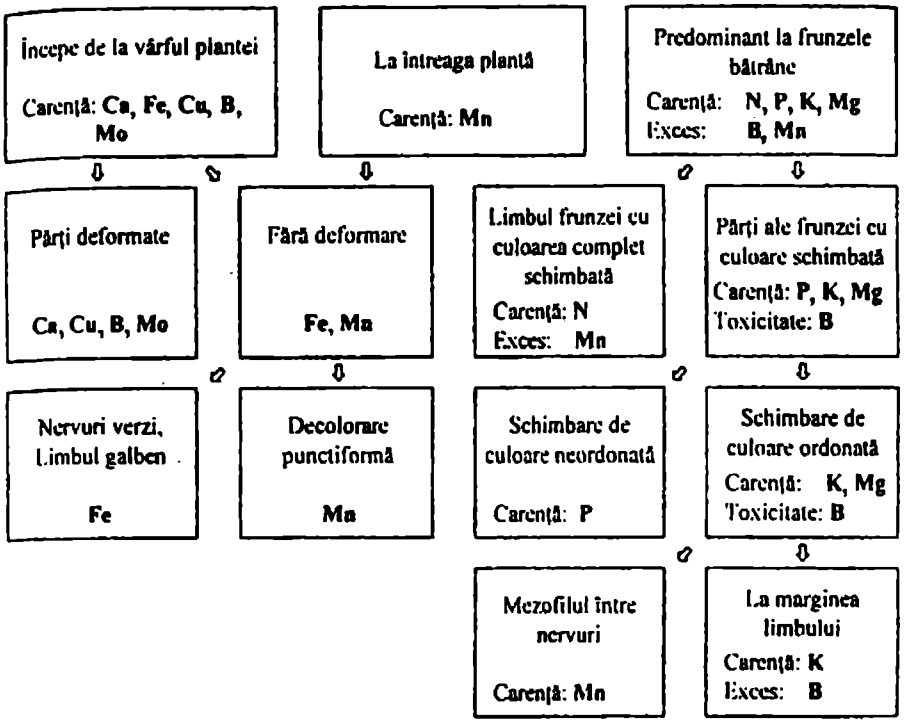


Fig. 13.1.4 - Coordonarea simptomelor de carenţă şi de toxicitate la diferite părţi ale plantei (după Jansen şi colab., 1989)

În cazul în care planta nu arată simptomele obişnuite ale dezechilibrului vreunui element sau, dimpotrivă, acestea suferă datorită dereglării a două sau mai multe elemente, este necesară o analiză chimică a plantei (diagnoză foliară).

Tomatele reacţionează favorabil la fertilizarea cu gunoi de grajd, dar pentru a evita excesul de azot nu trebuie să se depăşească 40 t/ha.

Solurile recomandate pentru tomate sunt cele mijlocii. Terenurile nisipoase (uşoare) sunt recomandate pentru culturi timpurii cu condiţia asigurării elementelor minerale şi apei. Solurile grele, argiloase sunt improprii pentru cultura tomatelor.

Tomatele cresc şi rodesc bine pe un sol bine lucrat, afânat, bogat în substanţe fertilizante, cu conţinut ridicat în humus (5-6 %), permeabil pentru apă şi aer şi care se încălzeşte uşor.

Sunt indicate terenurile plane, uşoare, cu expoziţie sudică, cu posibilităţi de irigare, nivelare, cu apă freatică la adâncimea de 3-4 m, neinfestate cu boli şi dăunători, lipsite de buruieni, cu pH-ul cuprins între 6 şi 6,5.

Faţă de salinitatea solului tomatele se situează printre plantele cu toleranţă moderată. Salinitatea solului diminuează creşterea vegetativă a tomatelor în favoarea înfloririi.

Aerul are o mare însemnătate pentru cultura tomatelor. Dioxidul de carbon se află la baza sintezei substanţei organice prin procesul de fotosinteză.

Cercetările efectuate în sere au condus la concluzia că tomatele înregistrează o creştere şi dezvoltare superioară atunci când concentraţia de CO_2 creşte de la 0,03 % până la 0,09 - 0,14 % (Daunicht, 1967; Kvetchman, 1967). Cultura tomatelor într-o atmosferă de 0,18 % CO_2 a realizat un spor de recoltă de 22 %. Apar diferenţe între diferitele soiuri sau hibrizi cultivaţi (Nilwik şi colab., 1982).

Cercetări mai recente au condus la concluzia că prin creşterea concentraţiei de CO_2 la 450-500 ppm se obţin sporuri de producţie de 20 % la tomate (Vermeulen şi Beek, 1991).

Unele gaze, precum bioxidul de sulf, amoniacul sunt dăunătoare pentru plantele de tomate.

Etilena în concentraţie de 1‰ stimulează maturarea fructelor în câmp înainte de căderea brumelor timpurii de toamnă, sau a celor din sere, la încheierea ciclurilor de producţie.

Acetilena are un efect asemănător cu cel al etilenei.

Cultivare

Soiurile şi hibrizii de tomate aparţin speciei *Lycopersicum esculentum*. Cele cu creştere nedeterminată corespund subspeciei *vulgare*, iar cele cu creştere determinată subsepciei *validum*.

După unii autori, tomatele cultivate aparţin speciei *L. esculentum*, var. *esculentum*. Mai sunt şi alte specii şi varietăţi care au importanţă în proce-

sul de ameliorare, pentru crearea soiurilor şi hibrizilor rezistenţi la boli şi dăunători. Mai răspândite sunt: *L. esculentum*, var. *cerasiforme* (Dun.) Gray., *L. pimpinelifolium* (Jus.) Mill., *L. cheesmanîi* Riley, forma *chesmanii*, forma *minor* (Hook) Mull., originară din Insulele Galopos, *L. hirsutum* Humb x Boupl., forma *hirstum*, forma *glabratum* Mull., *L. pennelii* (Corr). D' Arcy, var. *pennelli*, var. *puberulum* (Corr) D' Arcy, *L. chielewskii* Rice, Kes, *L. parviflorum* Rick, Kes, *L. peruvianum* (L) Mill, var. *peruvianum*, var. *humifusum*, *L. chilense* Dun.

Sunt numeroase soiuri şi hibrizi care se găsesc în cultură. În ţara noastră sunt omologate peste 40 de soiuri. Pe plan mondial se cunosc peste 500 soiuri de tomate.

Există diverse moduri de clasificare a soiurilor de tomate. În funcţie de condiţiile geografice există grupe ca cea sud-americană, vest-europeană etc.

După locul de cultură: soiuri pentru câmp (consum în stare proaspătă; industrializare); soiuri pentru sere, solarii, tunele şi răsadniţe etc.

După perioada de vegetaţie: soiuri timpurii (95-120 zile), soiuri semitârzii (120-130 zile), soiuri târzii (peste 130 zile). Acest ultim criteriu se foloseşte cel mai mult în ţara noastră.

Principalele soiuri recomandate pentru cultura în câmp sunt redate în tabelul 13.1.6.

Pentru cultura în sere şi solarii se folosesc hibrizi F_1, cu numeroase rezistenţe la boli şi dăunătorii, adaptaţi la condiţiile de lumină mai slabă din unele perioade, cu precocitate pronunţată, cu fructe uniforme ca formă şi mărime, colorate uniform şi cu rezistenţă la transport.

Sortimentul este în continuă schimbare, marile firme producătoare de seminţe realizând noi hibrizi cu caracteristici superioare. Foarte bune rezultate în cultură, s-au obţinut cu hibrizii olandezi ai firmei Syngenta: Monika F1, Delfine F1, Thomas F1, Marilyn F1, Crea 5 F1, Prisca F1 distribuiţi în România de către firma SC AGROSEL SRL.

Tehnologia culturii tomatelor

Tehnologia culturii tomatelor este diferenţiată în funcţie de sistemele de cultură practicate. În vederea asigurării producţiei proaspete pe o perioadă cât mai lungă din an, tomatele se cultivă în câmp (cultură timpurie, de vară şi de toamnă), în sere-solarii (ciclul scurt şi ciclul lung), în sere (ciclul I şi ciclul II) şi în răsadniţe.

Tabel 13.1.6

Cultivare de tomate (după Dumitrescu M., 1998)

Soiul	Precocitate	Potențial de producție t/ha	Creș-tere	Planta	Caracteristicile fructului				Rezistență			Rezistențe
				Tipul	Forma	Culoare	Greutate g/buc	Nr. de loje	Fermitate	Crăpare	Păstrare	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
a. Cultivare pentru consum în stare proaspătă												
Argeș 1 F1	01	40-60	I.D.	Creștere viguroasă cu talia de 110-130 cm	Rotund-turtită	Roșu-cărămiziu	40-60	4-5	B	R	-	-
Buzău 1600	03	70-90	I.D.	Viguroasă cu talia de 90-110 cm	Rotund-globulos	Roșu-uniform	190-260	3-4	B	R	-	-
Carolina	03	40-55	I.D.	Creștere viguroasă cu talia de 100-125 cm	Globuloasă ușor ovoidală	Galben-portocaliu	90-100	4-5	B	R	M	-
Export II F1	01	60-80	I.D.	Vigurozitate medie, talie 90-100 cm	Rotund-globulos turtit	Roșu-uniform	70-90	4-5	F.B	R	-	Tolerant la boli specifice
Ioana F1	01	70-75	I.D.	Viguros cu posibilități mari de lăstărire	Globulos turtit	Roșu-închis	75-80	4	B	R	-	-
Işalnița 50 F1	01	60-80	I.D.	F.viguros, tufă bogată	Rotund-globulos cu pată verde	Roșu-intens	100-110	4-5	B	R	-	-
Laura	03	70-80	I.D.	Creștere viguroasă, frunziș bogat	Globuloasă cu ϕ de 5,2-7,2 cm	Roșu-aprins uniform	100-110	4	B	R	B	Vd.S1
Mara	03	100-110	I.D.	F. viguros uniform	Rotund-turtit uniorm	Roșu-închis	185-230	3-4	B	R	M	Tolerant la boli specifice

Tabel 13.1.6 (continuare)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
b. Cultivare pentru consum în stare proaspătă şi industrializare												
Ace Royal	03	40-60	I.D.	Viguros cu tufă compactă	Rotund-turtit	Roşu-aprins strălucitor	80-120	3-4	F.B	R	M	-
Argeş 428	02	50-70	D	Vigoare mijlocie, talie 80 cm	Rotund-turtit	Roşu-aprins	200-300	4-5	B	R	M	-
Buzău 22	03	70-80	D	Vigoare mijlocie	Sferic, uşor turtită	Roşu-intens	120-200	3-4	F.B	R	M	Tolerant la boli specifice
Cluj 80	01	60-80	D	F. viguros cu talia de 95-125 cm	Mare, sferic cu ϕ de 6 cm	Roşu-intens uniform	75-80	2-5	B	R	M	-
Diana	03	50-70	D	Viguros cu talia de 60-70 cm	Globulos turtit neted	Roşu-uniform	120-140	7-8	B	R	M	Tolerant la boli specifice
Precoce de Someşeni	01	70-75	D	F. viguros cu frunziş bogat	Globulos-ovoidal	Roşu-deschis cu pată verde	120-150	4-5	B	R	M	-
Roxana	02	60-75	D		Rotund puţin turtit	Roşu-intens uniform	120	4-5	B	R	B	Tolerant la boli specifice
Timpurie de Argeş	02	90	ID	Vigoare medie, talie 110-120 cm	Globulos turtit	Roşu-intens	48-56	4-5	B	R	-	As.Xv.
Unirea	02	105-110	D	Vigoare mijlocie cu talie de 60-70 cm	Sferic-turtit	Roşu-cărămiziu intens	63-86	4-5	B		M	
c. Cultivare pentru industrializare												
Brăila 405	01	35-40	D.	F. viguros	Globulos-alungit	Roşie fără pată	45-50	3-4	F.B	R	B	-
Buzău 47	02	50-70	D	Viguros cu talie 60-70 cm	Globulos simetric	Roşu-uniform	90-100	5-6	B	R	B	Tolerant la boli specifice
Dacia	03	90-100	D	Tufe semierecte cu 4-6 lăstari	Sferic turtit	Roşu-intens	110-120	3-4	F.B	R	M	As.Pt.Xv.

Tabel 13.1.6 (continuare)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Fakel	02	56-65	D.	F. viguros	Globulos turtit	Roşu-intens uniformă	60-70	3-4	F.B	R	B	Tolerant la boli specifice
Monor	00	44-52	D	Vigoare mijlocie cu frunze puţine	Rotund-turtit spre globulos	Roşu-intens strălucitor	60-70	3-5	F.B:	L	B	Vd.F
Roma VF	03	55-60	ID	Viguros port semierect	Alungit ovoid	Roşu-intens uniformă	40-70	34-4	F.B	R	B	Vd.F
Romec 554 J	03	70	D	Vigoare mijlocie cu talie 60-70 cm	Ovoid, ovoid-pătratic	Roşu-strălucitor uniform	50-60	2-35	F.B	R	B	Pt.X.v
Sincron	01	40-45	D	Vigoare medie, port culcat	Globulos-turtit	Roşu-gălbui	50-80	7-48	B	R	B	-
Vidra 60	01	33-43	D	Vigoare mijlocie talie 55-60 cm	Globulos-uşor turtit	Roşu-gălbui	40-60	2-3	B	R	B	-
Vidra 533	02	47	D	Port aproape erect 50-60 cm	Piriform-alungit	Roşu-strălucitoare	60-65	2-3	F.B	R	B	-
Vitamina	01	50-60	D	Port aproape erect 50-60 cm	Globulos, uşor turtit	Roşu uniformă	90-100	6-7	F.B	R	M	Tolerant la boli specifice
Campbell 1327	03	40-50	D	F.viguros cu tufe compacte	Rotund-turtită	Roşu-intens fără pată	100-130	4-5	B	R	M	-
Early Pearson VF-36	02	40-50	D	F. viguros, port culcat	Globulos-înalt	Roşu-închis uniform	50-60	4-5	F.B	R	R	VF
Roma A	02	45-50	ID	Vigoare me-die.port semierect	Alungit ovoid	Roşu-intens		4	F.B	R	F.B.	Tolerant la boli specifice

NOTĂ: Precocitate 00 – foarte timpuriu
01 – timpuriu
02 – semitimpuriu
03 – semitardiv
04 – tardiv

Rezistenţa la boli : As – *Alternaria solani*
Pt – *Pseudomonas tomato*
Xv – *Xanthomonas vesicatoria*

- Rezistenţă la crăpare R - Rezistent
L - nerezistent
- Rezistenţă la păstrare
în câmp după coacere: M – rezistenţă medie
B – rezistenţă foarte bună.
- Vd – *Verticillium dahliae*
- F – *Fusarium oxisporum*
- S1 – *Septoria lycopersici*

Tehnologia culturii tomatelor în câmp

Cultura tomatelor timpurii are o pondere destul de importantă şi urmăreşte asigurarea de fructe proaspete la sfârşitul lunii iunie şi toată luna iulie.

Plante bune premergătoare sunt: lucerna, fasolea, mazărea, bulboasele, cucurbitaceele şi unele rădăcinoase. Revenirea tomatelor pe aceeaşi solă se face după 3-4 ani. S-a constatat că prin monocultură producţia scade considerabil, ajungând după 5 ani la numai 30 % din cea iniţială (Indrea D., Surlecov, 1974).

Pentru cultura tomatelor timpurii *se aleg terenurile* cu textură lutonisipoasă, cu expoziţie sudică, adăpostite contra vânturilor, plane sau cu o pantă uşoară favorabilă irigării pe rigole lungi.

Pregătirea terenului se face cu multă grijă, din toamnă. După desfiinţarea culturii anterioare se execută mobilizarea terenului în vederea nivelării de exploatare. În mod normal, fertilizarea de bază trebuie efectuată în funcţie de datele furnizate de cartarea agrochimică. Orientativ se pot aplica 30 - 40 t/ha gunoi de grajd nefermentat, 250 - 300 kg/ha superfosfat şi 100 - 150 kg/ha sulfat de potasiu. Îngrăşămintele sunt încorporate în sol prin arătura adâncă de 28-30 cm, care se lasă în brazdă crudă.

Primăvara, după ce terenul s-a zvântat, se întreţine arătura până la plantare, cu grapa sau cultivatorul şi se administrează 150 kg/ha azotat de amoniu, 150 kg/ha superfosfat şi 75 kg/ha sulfat de potasiu. Erbicidarea se face cu Treflan 24 EC 3-5 l/ha, care se aplică înainte de plantare cu 5-6 zile şi se încorporează în sol la 6-8 cm, odată cu îngrăşămintele chimice sau cu Galex 500 EC, care se administrează după aplicarea şi încorporarea în sol a îngrăşămintelor chimice. Rezultate foarte bune în combaterea buruienilor graminee anuale şi perene se obţin postemergent cu erbicidul Pantera 40 EC, al firmei americane CROMPTON UNIROYAL CHEMICAL, distribuit în România de către CROMPTON EUROPE BV (UNIROYAL CHEMICAL). Acest produs se aplică în doză de 0,75 – 2,00 l într-o cantitate de 200-300 l apă/ha şi poate fi folosit în combaterea buruienilor graminee anuale, când acestea au 2-4 frunze şi perene până la 25-30 cm înălţime.

Terenul se modelează în straturi înălţate cu lăţimea la coronament de 104 cm.

Răsadurile se produc în sere înmulţitor, sere de plastic încălzite, răsadniţe calde în funcţie de posibilităţi. Semănatul se face cu 45-60 zile înainte de plantare, în mod obişnuit între 20 februarie şi 1 martie, folosind

250 g sămânță pentru un ha cultură. Pentru a mări precocitatea, semințele se tratează cu procaină 10 ppm timp de 4 ore sau Atonic 1:2000 timp de 12 ore. Se seamănă în rânduri, la 5 cm distanță între ele, iar pe rând la 1,5 - 2 cm. Pentru producerea răsadurilor necesare plantării unui ha se vor însămânța 40 m^2 de spațiu, cu 6-7 g sămânță/m^2.

Răsadul se repică în cuburi nutritive de 7 x 7 x 7 cm sau se produce prin semănat direct în ghivece. Pentru repicat este nevoie de o suprafață de 350 - 400 m^2 răsadnițe.

Lucrările de îngrijire a răsadurilor sunt cele obișnuite: dirijarea factorilor de vegetație, asigurarea luminii necesare, corelarea temperaturii cu lumina, îngrășarea fazială cu soluții de fertilizanți în concentrație de 0,4 - 0,5 %, tratamente contra bolilor și dăunătorilor. Pentru evitarea alungirii răsadurilor, în faza de 3-4 frunze adevărate, se fac tratamente cu Cycocel 0,1 %, 10 l la 100 m^2. Cu 10-12 zile înainte de plantarea răsadurilor în câmp se face călirea acestora prin scăderea umidității și a temperaturii.

Plantarea în câmp se face în momentul în care temperatura în sol, la adâncimea de 10-15 cm, se stabilizează la 12° C și când pericolul brumelor târzii a trecut (15-25 aprilie în sudul țării și 1-10 mai în zonele mai nordice). Pe stratul înălțat de 104 cm se plantează 2 rânduri distanțate la 60 cm, 70 cm sau 80 cm, iar între plante pe rând distanța este de 25 cm, 30 cm sau 40 cm, realizând o densitate cuprinsă între 40.000 și 50.000 pl/ha.

Plantarea se face manual în mod obișnuit, sau mecanizat cu mașina de plantat răsaduri. Adâncimea de plantare este până la prima frunză adevărată. Răsadul alungit se plantează culcat în lungul rândului. După plantare la fiecare plantă se aplică 1-2 l apă pe suprafețe mai mici, sau pe rigole, cu norme de 150 - 200 m^3/ha pe suprafețe mari, pentru a asigura prinderea plantelor.

Lucrările de îngrijire sunt destul de complexe, unele având caracter general, iar altele caracter special.

La 3-5 zile după plantare se face completarea golurilor, manual, cu răsad de calitate, din același soi și de aceeași vârstă cu cel folosit inițial la plantare.

Afânarea solului se realizează prin praşile mecanice și manuale de 3-4 ori, cu această ocazie fiind distruse și buruienile necombătute de erbicide.

Irigarea culturilor de tomate este corelată cu fazele de creștere și dezvoltare a acestora. După udarea de la plantare, următoarea udare se face la 4-5 zile, a treia după înfloritul primelor două inflorescențe, a patra și următoarele la interval de 8-10 zile. Normele de udare sunt de 200-400 m^3/ha. Udările sunt mai dese în faze de formare și creștere a fructelor.

Se aplică două fertilizări, prima imediat după apariția primelor fructe cu 50 kg/ha azotat de amoniu și 50 kg/ha sulfat de potasiu, iar a doua la 15-20 zile după prima, când se aplică 120 kg/ha azotat de amoniu, 100 kg/ha superfosfat și 75 kg/ha azotat de potasiu.

Tratamentele contra bolilor și dăunătorilor au mare importanță. Dintre agenții patogeni mai frecvenți sunt: mana (*Phytophthora infestans*), pătarea frunzelor și bășicarea fructelor (*Xanthomonas campestris* pv. *Vesicatoria*), pătarea pustulară (*Pseudomonas syringe* pv. *tomato),* pătarea brună (*Alternaria dauci* f. sp. *solani*), septorioza (*Septoria lycopersici*), pătarea cafenie (*Cladosporium fulvum*), antracnoza (*Colletotrichum atramentarium*), iar dintre dăunători: păduchele solanaceelor (*Macrosiphon euphorbiae),* gândacul din Colorado (*Leptinotarsa decemlineata*) și omida fructelor (*Helicoverpa armigera).* Principalele măsuri de combatere a acestora sunt prezentate în subcapitolul privind protecția fitosanitară a culturilor legumicole (tabelele 4.6.4.7 și 4.6.4.8). Firma CROMPTON EUROPE BV (UNIROYAL CHEMICAL) - ROMÂNIA distribuie o serie de produse care asigură o protecție foarte bună la cultura tomatelor, cum sunt: Sumilex - pentru combaterea putregaiului cenușiu (0,10 %), Rubigan 12 EC – contra făinării (0,03 %), Admiral 10 EC – împotriva musculiței albe de seră (0,05%), Sumi-Alpha 2,5 EC – pentru combaterea păduchelui solanaceelor (0,03%).

Lucrările de îngrijire cu caracter special, de dirijare a creșterii și fructificării cuprind: copilitul, care se face radical, lăsându-se doar tulpina principală; cârnirea tulpinii după 3-4 inflorescențe, la 2 frunze deasupra ultimei inflorescențe. În unele cazuri se poate lăsa primul copil prefloral cu o inflorescență, iar pe tulpina principală 3 inflorescențe (Bălașa M., Voican V., 1966). În primăverile răcoroase, pentru evitarea avortării florilor se pot face tratamente cu stimulatori de fructificare (2,4 D 0,5 mg/l). Pentru accelerarea coacerii se utilizează soluții de Ethrel (200-250 ppm), pulverizate fin pe plante, când fructele din prima inflorescență au diametrul de 2 - 2,5 cm. Susținerea plantelor se face pe araci sau spalier cu o sârmă la 40 - 45 cm.

În cazul apariției pericolului brumelor târzii de primăvară se iau măsuri de protecție a culturilor prin realizarea perdelelor de fum din brichete fumigene sau din arderea diferitelor gunoaie.

Recoltarea începe după 15-20 iunie, se face manual, eșalonat la 3-5 zile, până la sfârșitul lunii iulie, chiar începutul lunii august. În funcție de destinația producției, fructele se recoltează la diferite grade de maturare.

Pentru export, în momentul apariției unei pete roz în zona punctului stilar, pentru transportul la distanțe mai mici în faza de pârgă, iar pentru consumul imediat la coacerea deplină. După recoltare, fructele se sortează, se calibrează și se ambalează conform standardelor recunoscute.

Producția obținută în mod obișnuit este de 25 - 30 t/ha, dar potențialul biologic productiv este mult mai ridicat.

Cultura tomatelor de vară-toamnă are ponderea cea mai mare, putând fi extinsă și în zonele cu primăveri târzii. Prin acest sistem de cultură se asigură piața cu tomate începând de la jumătatea lunii iulie și până la sfârșitul lunii septembrie-începutul lunii octombrie, atât pentru consumul în stare proaspătă, cât și pentru industrializare.

Alegerea și pregătirea terenului se face în mod asemănător cu tomatele timpurii, cu unele particularități.

Bune premergătoare pentru tomatele de vară-toamnă sunt aceleași specii menționate la tomatele timpurii. Ținând seama că înființarea culturilor se face după data de 1 mai, sola destinată tomatelor se poate folosi, total sau parțial, cu culturi anticipate de salată, spanac, ceapă verde, ridichi de lună etc., cu condiția ca acestea să fie recoltate până la sfârșitul lunii aprilie.

Răsadurile se pot produce în solarii sau răsadnițe calde și semicalde. Semănatul în răsadnițe semicalde se face între 1 și 20 martie, iar pentru tomatele destinate industrializării din 5 martie, în trei epoci la interval de 10 zile, până la 25 martie.

Se folosesc 300-350 g sămânță pentru un ha. Semănatul se face rar, la 8-10 cm între rânduri și 2-3 pe rând. Pentru culturile de vară se poate face repicatul direct în strat nutritiv la 10 cm între rânduri și 3-4 cm pe rând. Pentru culturile de toamnă răsadul nu se mai repică. Vârsta răsadului la plantare trebuie să fie în jur de 45 de zile. Pentru a preveni alungirea răsadurilor se recomandă aplicarea tratamentului cu Cycocel.

Răsadul trebuie să fie scurt, viguros, bine călit, astfel încât să permită plantarea și cu mașina.

Răsadurile nerepicate se scot grupate, cu mai mult pământ pe rădăcină, și se transportă ferite de soare și vânt la locul de plantare. Pentru asigurarea prinderii înainte de plantare se face mocirlirea.

Atunci când se plantează după culturi anticipate, deoarece fertilizarea de bază organo-minerală și arătura au fost efectuate din toamnă, după recoltarea acestora, în primăvară se aplică o discuire adâncă, precedată de erbicidarea cu Treflan, Paarlan, Tillam sau Devrinol, sau cu Blazer pentru buruienile dicotiledonate și cu Fusilade Super 2 l/ha, aplicate simple, pre-

emergent sau în combinaţie cu Blazer 0,6 l/ha, postemergent, atât pentru buruienile monocotiledonate, cât şi dicotiledonate (Croitoru, Miron, Drăguţ, 1987).

Plantarea în câmp a răsadurilor se realizează eşalonat, între 1 mai şi 25 mai. Pe terenul modelat în straturi înălţate de 104 cm se plantează două rânduri la 60 cm, iar între plante pe rând 30-35 cm.

Soiurile cu creştere nedeterminată, care vor fi susţinute pe spalier înalt se plantează pe teren nemodelat, la distanţa de 100 cm între rânduri şi 20 cm pe rând (fig. 13.1.5).

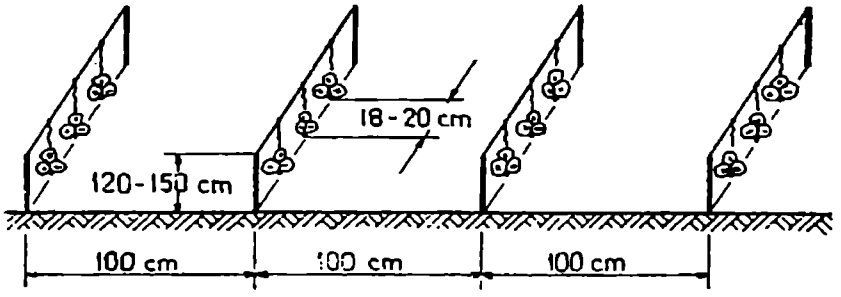


Fig. 13.1.5 - Schema de plantare a tomatelor de vară-toamnă palisate - pe teren nemodelat

După plantare se udă bine pentru asigurarea prinderii răsadului, perioada fiind mai călduroasă.

Lucrările de îngrijire sunt în parte asemănătoare cu cele de la tomatele timpurii.

Completarea golurilor se face cu răsad din rezervă după 3-5 zile de la plantare. Solul se menţine afânat şi curat de buruieni prin praşile repetate.

Tomatele pentru industrializare cultivate prin răsad se fertilizează fazial de două ori: prima la apariţia primelor fructe, cu 125 - 150 kg/ha azotat de amoniu şi 50 kg/ha azotat de potasiu, iar a doua la 15-20 zile după prima, aplicând 150 kg/ha superfosfat şi 50 kg/ha azotat de potasiu.

La tomatele de vară-toamnă susţinute pe spalier înalt se fac 6 fertilizări. Prima la formarea primelor fructe, folosind 150 kg/ha azotat de amoniu; următoarele fertilizări se fac cu îngrăşăminte de tip F în doză de 5 l/ha în 1000 l apă. Fertilizarea a doua se face cu F 411, a treia cu F 231, a patra cu F 121, a cincea şi a şasea cu F 011. Fertilizările se fac la interval de 12-15 zile între ele. Soluţiile de îngrăşăminte se aplică odată cu tratamentele fitosanitare.

Irigarea culturii se face cu norma de udare de 350 - 400 m^3/ha, aplicându-se 9-11 udări.

Combaterea bolilor şi dăunătorilor se face cu acelcaşi produse recomandate la cultura timpurie.

După prinderea răsadurilor, se efectuează palisatul la culturile pe spalier înalt, cu ajutorul sforilor, care se leagă în partea de jos de tulpina plantelor, iar cu capătul de sus, de sârma spalierului. Pe măsură ce plantele cresc, acestea se răsucesc în jurul sforilor de susţinere.

Soiurile cu creştere determinată nu se susţin şi nu se copilesc. Acestea se dezvoltă viguros, umbresc bine solul, umiditatea se păstrează mai bine, dar producţia este puţin mai întârziată faţă de cele susţinute pe araci sau spalier.

Soiurile cu creştere nedeterminată susţinute pe spalier înalt se conduc cu tulpina principală şi 1 - 2 copili preflorali, susţinuţi la rândul lor pe sfori, ceilalţi copili se elimină. Cârnitul se face după 5-6 inflorescenţe, lăsând 1 - 2 frunze deasupra ultimei inflorescenţe. La culturile de toamnă cârnitul se efectuează cu aproximativ 3 săptămâni înainte de data probabilă a căderii primelor brume de toamnă.

În vederea recoltării mecanizate, pentru concentrarea coacerii, tomatele pentru industrializare se tratează cu Ethrel 500 ppm, când 50 % din fructe au intrat în pârgă.

Recoltarea se face eşalonat, la maturitatea fiziologică, de la jumătatea lunii iulie până la începutul lunii octombrie (fig. 13.1.6).

Tomatele cu port pitic se pot recolta mecanizat, în condiţiile existenţei combinelor specifice.

Recoltarea se face cel mai adesea manual, la interval de 3-5 zile. Înainte de venirea primelor brume de toamnă se recoltează fructele verzi care se folosesc pentru murat. Fructele verzi ajunse la mărimea normală şi cu o uşoară nuanţă gălbuie pot fi postmaturate în încăperi încălzite (20 - 23° C) timp de 10 - 16 zile.

Producţia ce se poate realiza este de 45 - 60 t/ha şi este destinată consumului în stare proaspătă şi pentru industrializare.

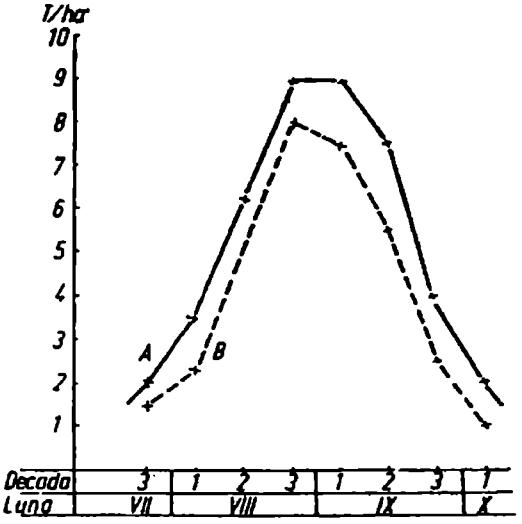


Fig. 13.1.6 - Evoluţia producţiei de tomate de vară-toamnă înfiinţate prin răsad:
A – cultură pe spalieri, cu 43 250 kg/ha; B – cultură nepalisată, cu 33 260 kg/ha

Cultura prin semănat direct în câmp s-a practicat cu bune rezultate în special pentru producția destinată industrializării. S-au creat soiuri speciale, cu creştere determinată şi care au însuşirea de a-şi matura fructele concentrat, făcând posibilă recoltarea mecanizată.

Reuşita acestui sistem de cultură depinde în bună măsură de *alegerea terenului*. Se preferă un teren uniform în ceea ce priveşte fertilitatea şi textura (uşoară), structurat, perfect nivelat, cu un bun drenaj, care să nu formeze crustă şi să nu fie infestat cu buruieni.

Pregătirea terenului se execută din toamnă, dar dozele de gunoi de grajd sunt mai mici, în jur de 25 t/ha. Se administrează din toamnă 450 kg/ha superfosfat şi 100 kg/ha sulfat de potasiu. Se execută arătura adâncă la 28-30 cm. Primăvara se recomandă aplicarea a 300 kg/ha Complex III (Petrescu C., 1992). Erbicidarea se face cu Paarlan 720 EC - 1,2 l/ha administrat înainte de semănat cu 6-8 zile şi încorporat în sol la 4 cm adâncime sau cu Paarlan 720 EC 1 l/ha aplicat ppi şi cu Sencor 70 WP - 0,3 kg/ha aplicat imediat după semănat şi neîncoporat în sol. Terenul se modelează în straturi înălțate cu lățimea la coronament de 104 cm. Pentru reuşita culturii de tomate prin semănat direct, solul trebuie să fie bine mărunțit şi suficient de tasat pentru a se realiza adâncimea optimă de semănat, să fie lipsit de buruieni şi reavăn în momentul însămânțării.

Epoca de semănat va ține seama de nivelul temperaturii din sol. Se poate începe când în sol temperatura se menține constantă la 10 -12° C timp de 5 - 6 zile. Dacă se seamănă mai devreme, când temperatura este mai mică, dezvoltarea plăntuțelor este mai înceată, crescând numărul de zile până la recoltare (tabelul 13.1.7).

Tabelul 13.1.7

Diferențierea numărului de zile până la recoltarea tomatelor direct în câmp în funcție de epoca de semănat (după Davis, 1964)

Data semănatului	Nr. de zile până la răsărire	Nr. de zile de la răsărire la recoltare	Nr. de zile de la semănat la recoltare	Data recoltării	% de coacere
4 martie	25	124	149	31.VII	80
16 aprilie	14	123	137	10.VIII	92
12 mai	9	125	134	23.IX	93
2 iunie	6	126	132	12.X	90

Se seamănă în trei epoci: epoca timpurie (5-15 aprilie), epoca semitardivă (15 - 30 aprilie) şi epoca tardivă (1 - 20 mai) pentru a asigura o bună eşalonare a producției şi trimiterea ritmică a acesteia la fabricile de conserve. Se seamănă două rânduri pe stratul înălțat la 50 cm unul de ce-

lălalt. *Semănatul* se face cu SPC 6 folosind 1,2 - 1,5 kg sămâță/ha. Prin folosirea unor semănături de precizie se poate reduce norma de sămânță la circa 0,65 kg/ha. Adâncimea de semănat este de 2-2,5 cm. Dacă terenul nu s-a erbicidat înainte de semănat, sămânța de tomate se amestecă cu 400 g sămânță de salată ca plantă indicatoare, permițând efectuarea praşilelor oarbe. Pe solurile uşoare se poate efectua un tăvălugit uşor cu TM-3.

Lucrările de îngrijire sunt asemănătoare cu cele ale culturii prin răsad, cu unele particularități.

După semănat, dacă nu survin precipitații atmosferice, se fac 2-3 udări superficiale pentru asigurarea răsăririi, prin aspersiune fină, cu norme reduse de 100 - 150 m^3 apă/ha.

Răritul se execută de 1 - 2 ori pe rând, manual, prima dată când plantele au o pereche de frunze adevărate, iar următoarele, când au 4-5 frunze, lăsând cel mult 2 plante la un loc. Distanța între plante pe rând este de 20-25 cm. Plantele rezultate la rărit se pot folosi la completarea golurilor. Evitarea răritului, lucrare cu consum mare de forță de muncă, se poate realiza prin folosirea de sămânță drajată (0,3 kg/ha) şi folosirea de semănători de precizie.

După răsărire culturile se udă la interval de 15 zile în iunie şi iulie şi de 20 - 25 zile în august şi septembrie. Excluzând udările necesare răsăririi, se aplică 5-6 udări, cu norma de 300 - 400 m^3/ha.

Se aplică praşile repetate, mecanizat sau manual, de câte ori este nevoie.

Tomatele semănate direct se fertilizează fazial în două etape, preferabil cu îngrăşăminte foliare tip F. Prima se face cu F 231 la apariția primelor fructe, iar a doua cu F 011, la 25 zile după prima. Se folosesc 5 l îngrăşământ foliar pe hectar în 1000 l apă.

Se recomandă aplicarea tratamentului cu Ethrel 500 ppm, când 50 % din fructe au intrat în pârgă.

Se fac tratamente de combatere a bolilor şi dăunătorilor cu aceleaşi produse recomandate la tomatele timpurii.

O lucrare aparte este împachetarea (ridicarea) vrejilor pe stratul înălțat, mecanizat, de 1 - 3 ori în faza de creştere a plantelor şi fructelor, în vederea introducerii combinei de recoltat.

Recoltarea se poate face mecanizat, cu combine uşoare, dintr-o singură trecere, când 80 % din fructe au ajuns la maturitatea fiziologică. După recoltare, fructele sunt transportate la fabricile de conserve. Recoltarea se poate face şi manual, în mai multe etape. Primele recoltări se fac în iulie,

apoi se recoltează eşalonat în funcţie de epoca de semănat şi precocitatea soiurilor, până la începutul lunii octombrie. Producţia oscilează între 40 şi 70 t/ha.

Cultura tomatelor în solarii

Tomatele reprezintă principalele culturi din solarii, ţinând seama de importanţă deosebită a acestora.

Se pot practica două sisteme: ciclul scurt, care ţine de la 20 martie - 5 aprilie, până la 15 - 20 iulie şi ciclul lung care se înfiinţează la aceeaşi dată cu ciclul scurt, dar desfiinţarea culturii se face în jur de 15 - 20 septembrie.

Ciclul scurt se practică, în special, în sudul şi vestul ţării, folosind cei mai timpurii hibrizi (Export II, Mraiţa 25, Işalniţa 50, Arletta etc.).

Pregătirea terenului se începe din toamnă cu defrişarea culturii anterioare. Se strâng şi se scot din solar toate resturile vegetale, spalierul etc.

Fertilizarea de bază se face cu 50 - 70 t/ha gunoi de grajd descompus, aplicat o dată la 2 - 3 ani, cu 300 - 500 kg/ha superfosfat şi 150 - 200 kg/ha sulfat de potasiu.

Mobilizarea adâncă a solului la 28 - 30 cm se face cu MSS 1,4, cu plugul cultivator de vie (PCV - 1,2) fără cormană sau prin săpare la cazma, pe suprafeţele mai mici. O dată la 3-4 ani este bine să se facă subsolajul la adâncimea de 40 - 50 cm.

În eventualitatea folosirii solarului cu salată, spanac sau ceapă verde se continuă cu mărunţirea terenului, modelarea în straturi înălţate şi înfiinţarea acestor culturi.

În timpul iernii se execută reparaţii la scheletul solarului, se înlocuiesc sârmele lipsă, se întind cele rămase.

Primăvara, cât mai devreme posibil, în funcţie de condiţiile climatice concrete ale aerului respectiv, mai ales dacă avem culturi înfiinţate din toamnă, se va face acoperirea solarului cu folie de polietilenă, asigurând o bună etanşeizare. Dacă sunt înfiinţate culturi din toamnă, acestea se udă, se fertilizează şi eventual se recoltează.

Dacă nu sunt culturi, solul se mărunţeşte cu freza, se dezinfectează cu 30 kg/ha Lindatox 3 sau Galithion 20 - 25 kg/ha şi se fertilizează cu 300 kg/ha Complex III. Cu 6-8 zile înainte de plantare, terenul se erbicidează cu 6 l/ha Galex 500 EC sau Treflan 4-6 l/ha, în 450 - 500 l apă/ha. Treflanul se încorporează în sol la adâncimea de 8-10 cm.

Terenul se modelează în straturi înălţate cu lăţimea la coronament de 94 cm sau în biloane echidistante la 70 cm.

Răsadurile se produc în sere înmulțitor, în răsadnițe calde sau în sere încălzite, acoperite cu plastic.

Ținând seama de data plantării și de vârsta răsadului în jur de 50 - 60 zile, semănatul se începe din a treia decadă a lunii ianuarie. Se seamănă în lădițe sau pe strat nutritiv, folosind circa 250 g sămânță pentru 1 ha. Răsadurile se repică în ghivece din plastic de 8 cm sau cuburi nutritive de 7x7x7 cm, la apariția primei frunze adevărate. Se aplică lucrări obișnuite de îngrijire. Tratamentul cu Cycocel 0,1 % previne alungirea răsadurilor. O atenție deosebită trebuie acordată călirii răsadurilor, cu 10 - 12 zile înainte de plantare, ținând seama că în solar temperaturile sunt mai reduse.

Înainte de plantare răsadul se udă bine, se tratează cu Mycodifol 0,2 % sau oxiclorură de cupru 0,5 % și cu Decis 0,05 %.

Pentru ambele cicluri, *plantarea* se face între 20 și 25 martie în zonele mai sudice și până pe 5 aprilie în zonele mai nordice, când în sol se menține constantă temperatura de 10-12° C.

Plantarea se face manual, cu 1-2 cm mai adânc. Distanțele de plantare sunt 70 cm între rânduri și 30 cm pe rând la ciclul scurt; 35 cm pe rând la ciclul prelungit. În solariile tip tunel, cu lățimea de 5,4 m, s-a încercat și schema 130 + 62 x 25 cm (6 rânduri), cu o densitate de circa 40.000 pl/ha, în eventualitatea mecanizării lucrărilor de îngrijire.

După plantare răsadul se udă local cu 0,5-1 l apă la fiecare plantă, pentru a nu răci solul.

Lucrările de îngrijire prezintă o complexitate mai mare decât în câmp.

Completarea golurilor se face în primele 10 zile de la plantare cu răsad din același hibrid, păstrat în acest scop, pentru a realiza o cultură încheiată.

Solul se menține afânat și curat de buruieni prin prașile repetate, aplicate manual sau mecanice (la începutul culturii). Primul prășit manual se face la 10-12 zile de la plantare. Următoarele prașile se repetă la interval de 10 -15 zile, în funcție de nevoie.

Fertilizarea fazială se face în două etape: la legarea fructelor în prima inflorescență și la a doua inflorescență. La tomatele cultivate în ciclul scurt se aplică o fertilizare cu 300 kg/ha azotat de amoniu la legarea fructelor din etajul al treilea, care se repetă la legarea celei de a cincea inflorescență, dar la ciclul prelungit.

Tomatele cultivate în solar se irigă diferențiat, în jur de 10-12 udări pentru ciclul scurt și 14-16 udări pentru ciclul prelungit. La început normele de udare sunt mai mici (200-250 m^3/ha pentru a nu răci solul), iar pe

măsură ce vremea se încălzeşte şi plantele cresc, normele se măresc 350-400 m^3/ha. Norma de irigare este cuprinsă între 4000 şi 5500 m^3/ha. Irigarea se face pe rigole, dar rezultatele mult mai bune se obţin prin folosirea irigării prin picurare care asigură o distribuţie mai uniformă a apei de udare şi reducerea cu 25-40 % a normei totale de irigare. Irigarea prin picurare poate fi folosită şi la aplicarea îngrăşămintelor. Plafonul minim de umiditate din sol este de 65-70 % din IUA.

Combaterea bolilor şi dăunătorilor se realizează prin aplicarea corectă şi la timp a măsurilor de igienă culturală şi prin tratamente fitosanitare cu substanţele indicate în subcapitolul 4.6.4 (tabelele 4.6.4.7 şi 4.6.4.8).

Susţinerea plantelor se face la circa 20 zile de la plantare, pe spalier cu o singură sârmă la ciclul scurt sau cu sfori mai lungi, susţinute de sârme fixate pe scheletul solarului, la ciclul prelungit.

Săptămânal se face copilitul radical când copilii au maxim 5 cm lungime. La ciclul scurt cârnitul se face după 3-4 inflorescenţe, iar la cel prelungit după 7-8 inflorescenţe.

Defolierea se face repetat, prima imediat după prinderea răsadurilor îndepărtând 1-2 frunze de bază. Pe măsură ce frunzele de la bază se îngălbenesc, acestea se îndepărtează.

Prin tratarea plantelor cu procaină 1-2 ppm, la 10 zile după plantare, apoi săptămânal până la 6 iulie, s-au obţinut sporuri de producţie de 21-46 % la cea timpurie şi 13-30 % la producţia totală (Stan N. şi colab, 1994).

În condiţii de nebulozitate şi temperaturi scăzute se iau măsuri pentru stimularea polenizării, a legării şi creşterii fructelor. Se folosesc produsele: Tostim - 3,3 %, Atonic L.C - 1: 4000 la 20 de zile de la plantare, Nosced 0,1 % sau Tomafix L.C - 0,09 %. Inflorescenţele se tratează prin îmbăiere sau pulverizare, când 2-4 flori sunt deschise. Lucrarea se repetă la 4-5 zile. În mod obişnuit se stimulează primele două inflorescenţe şi numai în situaţii speciale cea de-a III-a.

Pentru a grăbi coacerea fructelor şi creşterea producţiei timpurii se fac tratamente cu Ethrel sau Romthrel, în concentraţie de 250 ppm, când fructele din prima inflorescenţă au diametrul de 2,5 cm.

Dirijarea factorilor de mediu, în special temperatura şi umiditatea se realizează prin aerisire. La început aerisirea se realizează prin deschiderea uşilor de la capetele solariilor, iar în zilele mai călduroase aerisirea se realizează şi prin zona de mijloc a solariilor prin ridicarea, la început, apoi prin înlăturarea completă a foliei pe o lungime de 6-8 m.

Recoltarea tomatelor din ciclul scurt în zonele foarte favorabile începe în jurul datei de 20 mai, iar în cele mai puțin favorabile în jur de 5 - 10 iunie.

Pentru consumul intern fructele se recoltează când nuanța roșie cuprinde 1/3 din fruct, iar pentru export când această nuanță apare numai în zona din vârful fructului. Recoltarea se face manual, zilnic sau la 2 - 3 zile, se continuă pentru ciclul I până în decada a treia a lunii iulie, iar pentru ciclul prelungit până în septembrie. În ciclul scurt se obțin 40 - 50 t/ha, iar în cel prelungit 55 - 70 t/ha.

La I.C.L.F. Vidra s-au făcut experiențe prin cultivarea tomatelor în solarii pe substrat de cultură în saci de polietilenă, combinată cu irigarea fertilizată prin picurare și s-au obținut producții de 85 t/ha (Lăcătuș V., 1994).

Cultura tomatelor în tunele joase este asemănătoare cu cea timpurie în câmp. Plantarea se face cu 8 - 10 zile mai devreme, plantele se acoperă cu tunele joase circa 3 săptămâni, după care acestea se desființează. Producția este mai timpurie cu 10 - 12 zile.

Tehnologia culturii tomatelor în sere

Dintre culturile practicate în sere, tomatele ocupă primul loc, atât în țara noastră, cât și pe plan mondial. În țara noastră, datorită temperaturilor foarte ridicate din timpul verii, cultura se realizează în două cicluri: ciclul I din ianuarie până la sfârșitul lunii iunie și ciclul II din prima decadă a lunii iulie până la jumătatea lunii decembrie.

Pregătirea serelor se face diferențiat pentru cele două cicluri de cultură, mai ales în ceea ce privește modul de efectuare a dezinfecției solului.

Ordinea în care se efectuează lucrările de pregătire în ciclul I este următoarea: evacuarea resturilor culturii precedente și stabilirea focarelor de boli și dăunători, mobilizarea adâncă a solului la 28 - 30 cm cu MSS 1,4, frezarea solului la adâncimea de 15 cm, dezinfecția chimică a solului cu sulfat de cupru 500 - 1000 kg/ha sau Nemagon 500 kg/ha, Di-trapex 500 - 600 kg/ha, Dazomet 500 - 600 kg/ha, Bromură de metil, fertilizarea de bază cu îngrășăminte chimice conform rezultatelor analizelor agrochimice, frezarea pentru încorporarea acestora și modelarea terenului.

Dozele de îngrășăminte pentru fertilizarea de bază depind de gradul de fertilitate a solului (tabelul 13.1.8).

Pentru ciclul II se administrează îngrășăminte organice în sol (80-100 t/ha), dezinfecția scheletului se realizează pe cale chimică, iar dezinfecția solului pe cale termică cu aburi supraîncălziți.

Tabelul 13.1.8

Dozele orientative de îngrăşăminte pentru îngrăşarea de bază la cultura tomatelor în sere (Mănucă O., 1991)

Ciclul de cultură	Starea de aprovizionare a solului	Doze orientative (s.a. kg/ha)			
		N	P_2O_5	K_2O	MgO
Ciclul I	Scăzută	250 (80)*	200-500(200)	500 (300)	100-120(60)
	Moderată	100 (50)	100-150	400 (300)	50-100
	Normală	100(450)	0-100	300	0-50
	Ridicată	0	0	0	0
Ciclul II	Se reduc dozele cu 1/3				

*Cifrele din paranteze reprezintă cantităţile maxime de substanţe nutritive care pot fi asigurate cu îngrăşămintele minerale.

Răsadurile se produc în seră înmulţitor, se seamănă pe strat sau direct în ghivece, în decada a treia a lunii octombrie, folosind 200 - 250 g sămânţă pentru un hectar de cultură. După 8 - 12 zile, răsadurile se repică în cuburi nutritive cu latura de 10 cm, confecţionate din turbă roşie 34 %, turbă neagră 33 % şi compost forestier 33 %, sau în ghivece din plastic cu volumul de 1 litru, folosind acelaşi amestec. Vârsta răsadului este de 80-100 zile. Pentru ciclul II semănatul se face în prima decadă a lunii iunie. Vârsta răsadului este de 30 - 35 zile.

Lucrările de îngrijire a răsadurilor constau în: dirijarea atentă a factorilor de vegetaţie, dirijarea temperaturii în funcţie de luminozitate, fiind cuprinsă între 20 şi 22° C în zilele senine şi 16-18° C în cele noroase, iar noaptea 14-16° C; rărirea ghivecelor la 20 de zile de la repicat; fertilizarea cu soluţii de îngrăşăminte complexe sau foliare; asigurarea umidităţii, aerisirea periodică, tratamente cu Cycocel 0,1 % când plantele au 3-4 frunze adevărate; combaterea bolilor şi dăunătorilor. Pentru ciclul I folosirea iluminării suplimentare permite reducerea timpului necesar pentru obţinerea răsadurilor, dar este costisitoare.

Înfiinţarea culturilor pentru ciclul I are loc în intervalul 1 ianuarie-15 martie (tabelul 13.1.9), în funcţie de posibilităţile asigurării energiei. Pentru ciclul doi plantarea are loc în jurul datei de 15 iulie.

Tabelul 13.1.9

Corelarea epocii de plantare cu densitatea şi numărul de inflorescenţe pe plantă (după Voican V., Lăcătuş V., 1998)

Cultura în:	Epoca de plantare	Densitatea pl/m^2	Numărul de inflorescenţe		Perioada de recoltare	Recolta kg/m^2
			pe plantă	pe m^2		
Sere	1.01-15.02	3-4	10.....12	30.....48	IV - VIII	10 - 12
	15.02-15.03	4-5	5.....6	25.....30	IV - VII	6 - 7
Solarii	15.03-15.04	4-6	3.....5	16.....36	VI - VIII	4 - 6

Distanțele dorite de plantare sunt de 80 cm între rânduri și 37 - 50 cm între plante pe rând, în funcție de cerințele hibrizilor, realizându-se densități cuprinse între 24.000 și 34.000 pl/ha.

Printre rândurile de tomate se pot planta gulioare sau salată.

Lucrările de îngrijire se aplică la sol, se combat bolile și dăunătorii, se dirijează factorii de vegetație și se fac lucrări speciale la plante.

Solul se afânează manual cu furca sau sapa, sau mecanic cu motoprășitoarea Simar.

Mulcirea se execută cu paie de grâu sau de secară, după 50 - 60 zile de la plantare, prin așternerea unui strat gros de 5 - 10 cm de paie pe intervalul pe care se circulă. Mulcirea se poate executa și cu folie de polietilenă neagră în grosime de 0,05 mm. Tomatele mulcite cu polietilenă neagră de 0,15 mm grosimea au dat producție mai ridicată, cea timpurie fiind de 42 t/ha, iar cea totală de 96 t/ha, față de 53 t/ha la varianta martor (Fracois E.L., 1988).

Dirijarea factorilor de vegetație se face cu multă atenție. Lumina se poate dirija mai puțin. Se iau măsuri pentru menținerea curată a geamurilor. Din luna mai și până la începutul lunii septembrie se iau măsuri de opacizare prin aplicarea lucrării de cretizare a geamurilor cu soluții din humă sau șlam (de la fabricile de zahăr). Temperatura se dirijează cu ajutorul instalației de încălzire astfel ca în primele zile după plantare să se mențină la 20 - 22° C, apoi se reduce la 16° C în zilele senine.

La tomate s-au folosit învelitori duble de PVC (0,15 mm folia exterioară și 0,06 mm folia inferioară). Temperatura a fost mai ridicată, dar producția timpurie și totală mai mare comparativ cu sera cu o singură învelitoare de polietilenă, cu grosimea de 0,15 mm (Magnani G., 1989).

După plantare se va urmări menținerea nivelului de umiditate în aer de 67 - 70 %, iar în sol de 70 - 75 % din I.U.A. Până la înflorire, în aer se va menține umiditatea relativă de 55 - 60 %, iar în sol de 80 -85 % din I.U.A. În perioada de fructificare, umiditatea în aer se va ridica la 65 - 70 %, iar în sol se menține la 75 - 85 % din I.U.A. Irigarea se face prin aspersiune, pe rigole (mai rar) sau prin picurare, în funcție de tipul de instalație cu care este dotată sera respectivă.

La fertilizarea tomatelor în sere în cursul perioadei de vegetație se va ține seama de consumul specific (tabelul 13.1.10).

La aplicarea îngrășămintelor se va lua în considerare și evoluția raportului NPK la culturile de tomate în cursul perioadei de vegetație (tabelul 13.1.11).

Tabelul 13.1.10

Consumul specific de elemente la culturile de tomate (kg/t)
(după Ghidia şi Lăcătuş, 1980 şi Roman, 1982)

Tipul de cultură	Producţia kg/m^2	N	P	K	Ca	Mg
Seră, ciclul I	8-10	3,09	0,64	0,64	2,19	0,63
Seră, ciclul II	5-7	4,00	0,39	5,23	3,30	0,48
Solar	5-7	5,00	0,47	5,73	4,16	0,63

Tabelul 13.1.11

Evoluţia raportului NPK la cultura de tomate din sere şi solarii în cursul perioadei de vegetaţie (după Voican V., Lăcătuş V., 1998)

Perioada	Raportul N : P : K*	
	Culturi în sere**	Culturi în solarii
Plantare	1:0,4-0,7:2,1-3,6	1:0,6-1,0:1,8-2,8
Înflorirea inflorescenţei I	1:0,4-0,6:2,0-3,0	1:0,5-0,7:1,6-2,5
Înflorirea inflorescenţei a III-a	1:0,3-0,6:1,8-2,5	1:0,4-0,6:1,4-2,0
Creşterea fructelor	1:0,3-0,5:1,7-2,0	1:0,2-0,4:1,2-1,8
Începerea recoltării	1:0,2-0,3:1,5-1,8	1:0,4-0,6:1,4-2,0
Recoltarea intensă	1:0,1-0,2:1,8-2,0	1:0,1-0,2:1,6-2,2
Declinul culturii	1:0,2-0,3:1,5-1,8	1:0,2-0,4:1,2-1,5

* Aprecieri în extras apos (EA) 1:5 (g/g) pentru sere şi 1:2,5 pentru solarii
** Culturi înfiinţate în perioada 1 ianuarie - 1 martie

După plantare se pune accent pe conţinutul de fosfor şi potasiu al solului din sere, apoi cresc cerinţele faţă de azot, iar în perioada recoltării intense se acordă atenţie potasiului, pentru asigurarea unei calităţi comerciale corespunzătoare.

În sere rezultate bune dau şi îngrăşămintele foliare de tipul F 231 sau F 411, administrat sub formă de soluţie în concentraţie de 0,3 - 0,5 % în cantitate de 500 - 1000 l/ha.

Pentru culturile din sere şi solarii se întocmesc programe speciale de fertilizare (tabelul 13.1.12).

O atenţie deosebită se acordă aerisirii. Când plantele sunt mici, volumul de aer din seră este suficient, la ciclul II fiind necesară ventilarea pentru reducerea temperaturii. La început se aeriseşte numai în zile însorite. Pe măsură ce plantele cresc se intensifică aerisirea. O bună aerisire se realizează prin ventilaţie forţată şi distribuirea aerului prin conducte perforate din folie de polietilenă. Prin aceste conducte se poate distribui şi dioxid de carbon în concentraţie de 0,18 % care contribuie la obţinerea unui spor de producţie de 18-22 %.

Tabelul 13.1.12

Programe de fertilizare a culturii de tomate în sere şi solarii - kg/ha
(după Voican V., Lăcătuş V., 1998)

Cultura	Momentul optim	Azotat de amoniu (33-34%N)	Superfosfat concentrat (36-40% P_2O)	Complex 16.48.0	Complex 13.26.13	Sulfat de potasiu (45-49% K_2O)	Sulfat de magneziu (14-16 % MgO)
ÎN SERE	Ciclul:iarnă-vară (I)						
	A. De bază	0-100	300-500	-	-	400-600	0-100
	B. În vegetaţie						
	15-30 z.d.p.*	100	-	-	-	-	-
	31-60 z.d.p.*	100	-	-	-	-	-
	61-90 z.d.p.*	100	-	-	-	100	-
	91-120 z.d.p.*	100	-	100	-	150	50
	121-150 z.d.p.*	100	-	-	-	200	50
	150-180 z.d.p.*	100	-	100	-	100	50
	Ciclul:iarnă-vară(II)						
	A. De bază						
	B. În vegetaţie	100-200	0-300	-	-	200-400	100-200
	10-20 z.d.p.*	100	-	-	-	-	-
	21-50 z.d.p.*	300	-	100	-	-	-
	51-80 z.d.p.*	200	-	-	-	200	50
	81-110 z.d.p.*	100	-	-	-	200	50
ÎN SOLA-RII	A. De bază, toamnă	-	250-300	-	-	300-400	-
	B. Primăvară	50-100	-	100-200	-	-	-
	C. În vegetaţie						
	10-30 z.d.P	50-100	-	-	-	-	-
	61-60 z.d.p.	100-150	-	-	100-150	-	-
	61-90 z.d.p	100-150	-	-	-	-	-
	91-120 z.d.p	100-150	-	-	-	-	-

* zile după plantare

Combaterea bolilor şi dăunătorilor se face cu multă atenţie, prin tratamente mai numeroase, folosind produsele menţionate în capitolul 8 al lucrării (tabelele 8.3.3 şi 8.3.4). Pe plan mondial s-au obţinut rezultate bune prin combaterea biologică a dăunătorilor (vezi subcapitolul 4.6.4).

Completarea golurilor se face în primele două săptămâni de la plantare, cu răsad din rezerva de răsad, de bună calitate şi din acelaşi hibrid.

Susţinerea plantelor se face cu sfori legate cu un capăt de sârma spalierului cu celălalt de baza tulpinii plantei. Legătura se face mai larg pen-

tru a permite îngroşarea tulpinii. Operaţia se execută după 15-20 zile de la plantare, când plantele sunt deja bine înrădăcinate. Pe măsură ce plantele cresc, se palisează prin răsucire pe sfoară.

Copilitul se face săptămânal şi constă din suprimarea tuturor lăstarilor ce cresc la subsuoara frunzelor, când au 4-5 cm lungime. Rezultate foarte bune s-au obţinut atunci când pe tulpina principală, după a patra inflorescenţă, s-au lăsat 1-2 copili cu 1-2 inflorescenţe, sporul de producţie faţă de varianta martor fiind de 33,7 % la hibridul Sonato şi de 35,4 % la Oltbrid (Popescu V. şi colab., 1979). Acolo unde sunt goluri, plantele pot fi conduse cu un copil pe care se lasă inflorescenţe cu fructe. De asemenea, la plantele de la marginea unei travei se poate lăsa un copil pe care se vor forma fructe.

În Japonia au fost create soiuri şi hibrizi care nu emit copili. S-au făcut experienţe de tratare a culturilor de tomate cu anumite substanţe care împiedică formarea copililor (Antak 80, în concentraţie de 5 %, aplicat atunci când copilii au 2 - 2, 5 cm lungime).

Defolierea se începe înainte de intrarea în pârgă a fructelor din prima inflorescenţă şi se poate continua treptat până sub etajul de fructe din care se recoltează. Nu se vor elimina mai mult de 3 frunze pe săptămână. În partea superioară a plantei se va conserva foliajul pe 80 - 100 cm. La soiurile cu foliaj bogat se poate elimina o frunză deasupra unora din inflorescenţe situate în umbră. Fructele obţinute de pe plantele fără defoliere sunt mai gustoase (Ianse J., 1991).

Polenizarea suplimentară se realizează prin mişcarea plantelor prin "baterea sârmelor" cu un băţ, prin folosirea vibratorului electric sau a atomizatorului.

Stimularea legării fructelor se face prin tratarea inflorescenţelor cu Tomafix (0,03 - 0,05 %), Tomato-set (0,5-1 %), Tostim 3 % sau 2,4 D în concentraţie de 10 mg/l apă, prin îmbăierea inflorescenţelor sau pulverizarea acestora cu soluţie. Influenţă pozitivă are şi tratarea plantelor cu Cycocel 0,1 % la 10-15 zile după plantare. În vederea sporirii producţiei timpurii se poate aplica tratamentul cu Ethrel 250 ppm, prin stropire, când fructele din prima inflorescenţă au diametrul de 2 - 2,5 cm.

Cizelarea fructelor este o lucrare ce trebuie extinsă şi în serele din ţara noastră. Constă din îndepărtarea fructelor din inflorescenţe, rămase mici. În urma cercetărilor efectuate în ţara noastră (Popescu V. şi colab. 1982) cu mai mulţi hibrizi de tomate s-a ajuns la concluzia că atât la producţia timpurie, cât şi la cea totală s-au înregistrat diferenţe semni-

ficative în favoarea variantei cu cizelare, față de cea fără cizelare. Astfel, la producția timpurie, la varianta cu cizelare, diferențele au fost de 2,1 t/ha la Sonato, de 2,8 t/ha la Sonatino și Tamara și de 2,5 t/ha la Angela, iar la producția totală aceste diferențe au ajuns la 13 t/ha. Cizelarea a avut un efect favorabil asupra calității producției, crescând substanțial procentul fructelor cu diametre superioare. Greutatea medie a fructelor a fost mai mare cu 5 - 17 g la varianta cu cizelare, comparativ cu cea fără cizelare, operația de presortare făcându-se mult mai ușor sau deloc. Cizelarea nu necesită un volum mare de forță de muncă pe unitatea de suprafață.

Cârnitul plantelor se execută pentru ciclul I, după 8 - 12 inflorescențe, iar pentru ciclul II după 4-8 inflorescențe. Se face cu circa 60 de zile înainte de încheierea culturii, lăsând 1 - 2 frunze deasupra ultimei inflorescențe.

În serele înalte, dacă se realizează cicluri prelungite, se poate efectua coborârea periodică a plantelor pe măsura defolierii, întinderea pe sol a tulpinii și ridicarea vârfului în sus. Plantele pot avea 25 - 30 de inflorescențe și o lungime de 7 - 8 m. Sistemul se întâlnește în Olanda, Belgia, Japonia etc.

Recoltarea tomatelor în ciclul I poate începe la sfârșitul lunii martie și chiar mai târziu, în funcție de data plantării (fig. 13.1.8) și durează până la sfârșitul lunii iunie.

Producția este în jur de 80 - 100 t/ha. În ciclul II recoltarea începe în ultima decadă a lunii septembrie și se prelungește până la jumătatea lunii decembrie, realizându-se o producție de 50 - 70 t/ha. În țările din vestul Europei se practică pe scară largă cultura tomatelor fără sol, pe vată mincrală, cu ajutorul soluțiilor nutritive, obținându-se producții de 40-57 kg/m^2.

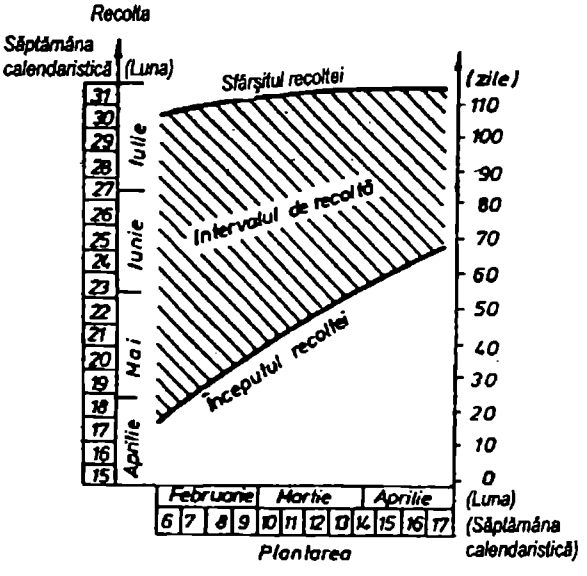


Fig. 13.1.7 - Intervalul de recoltare în dependență de epoca de plantare și numărul de inflorescențe

Recoltarea se face manual, la diferitele grade de maturare, în funcție de destinația fructelor, la interval de 2-3 zile. După recoltare fructele se sortează, se calibrează și se ambalează în lădițe de 6 kg.

Pentru postmaturarea fructelor temperatura optimă este de 22-27° C. Postmaturarea fructelor verzi se întrerupe la 10° C. Fructele din ultimele recoltări pot fi supuse postmaturării. Tomatele în pârgă pot fi păstrate la 7,5° C circa 7 zile. Fructele care provin de la hibrizii deținători ai genei "long sheld life", de păstrare îndelungată, se pot păstra între 30 și 90 de zile.

Tehnologia culturii tomatelor în răsadnițe

Acest sistem de cultură se practică pe scară redusă. Se pot folosi răsadnițe cu încălzire biologică, de obicei după eliberarea lor de răsaduri.

Răsadurile se produc în seră înmulțitor sau în răsadnițe, semănând la date diferite în funcție de data stabilită pentru plantare, între 25 februarie și 31 martie.

Distanțele de plantare sunt 50 x 35 cm, revenind 8 plante la o ramă de 1,5 m^2.

Lucrările de îngrijire sunt cele obișnuite: udat, fertilizat, aerisire, copilit, cârnit după 3 inflorescențe.

Producțiile pot fi de 6 - 7 kg/m^2 în ciclul februarie - iulie; 4 - 6 kg/m^2 în ciclul martie - iulie și 3 - 5 kg/m^2 în ciclul aprilie - august.

Tehnologia producerii semințelor de tomate

Producerea semințelor de tomate se face diferențiat pentru soiuri pure și pentru hibrizi, ținând seama de unele lucrări caracteristice.

Răsadurile trebuie produse în ferma producătoare de semințe pentru a nu impurifica soiurile.

Purificarea culturilor se face de 3-4 ori: după plantare, la înflorit, la apariția primelor fructe coapte și înainte de recoltare, îndepărtând toate plantele netipice soiului, slab dezvoltate sau bolnave. Cu ocazia purificării și a recoltării se îndepărtează primul fruct precum și fructele de calitatea a treia și sub STAS.

Recunoașterea și aprobarea culturilor semincere se face de aprobatorii autorizați, după efectuarea lucrărilor de purificare, când 80 - 85 % din plantele rămase au fructele coapte.

Fructele se recoltează manual și se începe când fructele de la primele 3 inflorescențe au ajuns la coacerea deplină. Se fac de obicei 3-4 recoltării pe măsură ce fructele au ajuns la maturitatea fiziologică. Înainte de extra-

gerea semințelor se face o sortare a fructelor, reținându-le numai pe cele de calitatea extra, I și a II-a.

Extragerea semințelor se face mecanic cu pasatricea. Semințele extrase se spală cu apă, apoi se usucă. Cantitatea de fructe necesară pentru a extrage 1 kg de semințe este cuprinsă între 250 și 550 kg în funcție de soi.

Producția de semințe este de 80 - 150 kg/ha.

În cazul producerii *semințelor hibride* se aplică o tehnologie mai complexă. Se preferă unitățile cu forță de muncă, care dispun de terenuri fertile, adăpostite de curenți reci și vânturi care ar dăuna lucrărilor de polenizare.

Soiurile mamă se seamănă între 15 și 20 martie, iar cele tată în 3 reprize: prima cu o săptămână înainte, a doua la 10 zile după soiul mamă, iar a treia la alte 10 zile după a doua. Pentru un ha lot de hibridare este necesar să se cultive un ha cu soiul mamă și 0,3 - 0,5 ha cu soiul tată.

Răsadurile se produc prin repicare în ghivece sau pe strat nutritiv la 7x5 cm.

Plantarea în câmp se face după 1-5 mai, la aceleași intervale de timp cum s-a semănat. Pentru a evita impurificările mecanice, la plantare se asigură distanțe de izolare de 50-100 m între soiuri diferite, iar soiurile parentale se plantează pe parcele separate, asigurând între ele distanțe de izolare de 5 - 10 m.

După plantare suprafața pentru soiul mamă se repartizează pe muncitori, care vor executa toate lucrările de îngrijire, dar și castrarea și polenizarea florilor. Pentru o muncitoare se repartizează 800 - 1000 plante la genitorii materni cu creștere nedeterminată și 500 - 600 plante la cei din soiurile cu creștere determinată.

Pentru genitorii cu creștere nedeterminată susținerea plantelor pe spalieri este obligatorie. Genitorii materni cu creștere determinată se susțin pe spalieri cu o sârmă sau araci scurți.

Plantele genitoare materne cu creștere nedeterminată se copilesc conducându-le numai cu tulpina principală, iar la plantele genitorului matern din soiuri cu creștere determinată se face îndepărtarea unora din ramificații lăsând numai 2-3. Genitorii paterni nu se copilesc.

Castrarea și polenizarea încep odată cu deschiderea primelor flori la genitorul matern, de obicei către sfârșitul lunii mai. Castrarea florilor se face în momentul când petalele au o deschidere de minimum 45° față de baza florii și maximum de 90°.

Polenul se recoltează cu o zi înainte de polenizare, din etajele I - VI de pe plantele patern.

Se rup florile, se extrag conurile anteriale, se usucă pe hârtie în strat subțire într-o încăpere încălzită (25 - 30° C) timp de 5 - 10 ore. Extragerea polenului se face cu mixeta, vibratorul, sau prin scuturare în cutii din plastic.

Polenizarea se face cu ajutorul tuburilor de sticlă cu diametrul de 3-5 mm și lungimea de 2 cm în care se află polenul. Operația se execută zilnic, când temperatura nu este prea ridicată, respectiv dimineața și după-amiaza în zilele însorite, prin introducerea pistilului florilor castrate în tubul de sticlă cu polen. Polenizarea se execută numai până la începutul lunii august. Florile castrate și polenizate se pot marca cu fire de ață colorată sau se rupe o sepală. După înflorescența a V-a plantele se cârnesc. Copilii și florile care se formează după cârnit se îndepărtează periodic. Recoltarea se face în etape, când fructele sunt bine coapte. La extragerea semințelor se îndepărtează fructele cu diametrul mai mic de 3 cm ca și cele diforme.

Producția de semințe hibride este de 75 - 100 kg/ha.

13.2. ARDEIUL

Capsicum annuum L. – Familia *Solanaceae*

engleză – pepper; *germană* - Spanischer Pfeffer, Paprika;
franceză - piment, poivre

Alte denumiri cu caracter regional: pipărci (în Banat), popici, paprică (în Transilvania)

Importanța culturii. Dintre speciile legumicole cultivate în țara noastră, ardeiul ocupă un loc important, având numeroase întrebuințări. Fructele de ardei se pot consuma în stare proaspătă, ca atare, ceea ce prezintă mare importanță deoarece vitaminele sunt utilizate integral de către organismul uman. Fructele de ardei se folosesc la prepararea unei game foarte largi de mâncăruri, se pretează pentru a fi prelucrate în industria conservelor sau pentru prepararea boielei de ardei. Unele specii și varietăți de ardei au o deosebită valoare decorativă și pot fi cultivate în ghiveci, în casă.

Compoziția chimică a fructelor de ardei este foarte complexă (tabelul 13.2.1).

Conținutul în vitamina C depinde de gradul de maturitate, de culoarea și mărimea fructelor (Somos A., 1984). Condițiile de cultură influențează conținutul în vitamina C, acesta fiind mai mare la culturile din câmp, comparativ cu cele din sere (tabelul 13.2.2). Și distanțele de plantare in-

fluențează conținutul în vitamina C. De exemplu, soiul Kalinkoi Zöld, cultivat la 20 x 25 cm, a acumulat 175 mg vitamina C/100 g, iar la 40 x 40 cm, 290 mg vitamina C/100 g substanță proaspătă (Somos A., 1984). În condiții de irigare, conținutul în vitamina C scade față de situația în care nu se irigă (265 mg la neirigat, față de 151 la irigat, soiul Cecei - Somos, 1984).

Tabelul 13.2.1

Compoziția chimică a fructelor de ardei
(după Tarján și Lindndr, citați de Somos, 1984)

Nr. crt.	Componentul	Unitatea de măsură	La 100 g materie proaspătă
1	Apă	g	93,5
2	Cenușă	g	1,1
3	Proteine	g	1,2
4	Grăsimi	g	0,3
5	Fibră proaspătă	g	0,9
6	Carbohidrați	g	3,0
7	Caroten	mg	0,1
8	Vitamina B_1	µg	50,0
9	Vitamina B_2	mg	30,0
10	Vitamina B_3	mg	0,24
11	Acidul pantotenic	mg	0,19
12	Acid nicotinic	mg	0,20
13	Vitamina C	mg	170
14	Vitamina E	mg	1,0
15	Vitamina P	mg	250-350
16	Vitamina H	µg	1,0
17	Calciu	mg	12,3
18	Fier	mg	0,3
19	Fosfor	mg	55,0
20	Potasiu	mg	165,0
21	Sodiu	mg	3,2
22	Magneziu	mg	16,0

Tabelul 13.2.2

Conținutul în vitamina C și substanță uscată la ardeiul cultivat în sere și câmp (după Angeli, citat de Somos, 1984)

Locul de cultură	Soiul Cecei		Soiul Magyar hegyes	
	Vit. C mg/100 g	Subst. uscată %	Vit.Cmg/100 g	Subst. uscată %
Sere	71,2	7,5	87,2	9,6
În câmp	132,5	7,4	235,8	14,6

Ardeiul iute, datorită conținutului în capsicină, are întrebuințări și în industria farmaceutică. Astfel, tinctura capsici este folosită la prepararea vatei termogene și a unor alifii utile în tratarea bolilor reumatice (Bereșiu, 1977). Din fructele de ardei se pot extrage coloranți alimentari, foarte solicitați de industrie (Pochard, 1987).

Datorită numeroaselor varietăți, ardeiul prezintă importanță deosebită pentru îmbunătățirea consumului de legume și asigurarea unei nutriții corespunzătoare.

Valoarea economică ridicată a ardeiului rezultă și din faptul că asigură venituri mari pentru cultivatori prin valorificarea pe piața internă și externă.

Origine și răspândire. *Locul de origine al ardeiului este America* - Mexic și Guatemala (Hazenbush, 1958). De aici s-a răspândit spre nord, în S.U.A. și spre sud, în Columbia, Venezuela, Ecuador, Brazilia, Peru, Bolivia, Paraguai, Chile, Argentina și Uruguai. În urmă cu mai mult de 3000 - 4000 de ani, ardeiul figura printre speciile cultivate în Peru (Szücs, 1975, citat de Somos, 1984). Pe vasele de lut, descoperite din timpuri străvechi, era încrustat ardeiul.

Răspândirea ardeiului în Europa în secolele XV - XVIII este redată în figura 13.2.1.

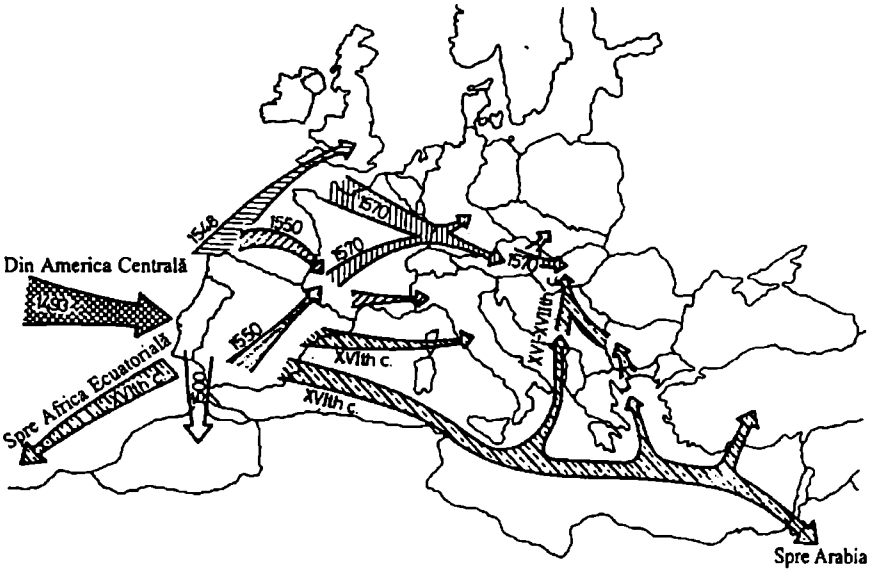


Fig. 13.2.1 - Răspândirea ardeiului în Europa în secolele XV – XVIII
(după Somos A., 1984)

Primele informații despre ardei, în Europa, aparțin lui Anghiera (1483), apoi lui Chanca (1494). Ardeiul a fost introdus în Spania, Portugalia, apoi

în 1542 în Germania, 1548 în Anglia şi 1560 în Ungaria (Balint, 1962). Ulterior, ardeiul s-a răspândit în alte ţări, fiind cunoscut în toată lumea. Ardeiul roşu este semnalat de Dodonaeus în 1644.

În ţara noastră, ardeiul s-a cultivat doar din secolul al XIX-lea, mai întâi în sudul ţării şi apoi în alte zone.

Conform datelor furnizate de Anuarul F.A.O., în anul 1998 ardeiul se cultiva în lume pe 1.220.000 ha, se obţinea o producţie totală de 14.500.000 t, iar producţie medie a fost de 13,6 t/ha.

În Africa, ţări mari cultivatoare de ardei sunt Nigeria şi Ghana, în America dc Nord ardeiul se cultivă mult în Mexic şi S.U.A., în Amcrica de Sud în Argentina. În Asia, ardeiul se cultivă pe suprafeţe foarte mari în China, Indonezia, Coreea, Turcia. În Europa se cultivă pe suprafeţe mari în Spania, Iugoslavia, Bulgaria, România, Ungaria şi Italia.

În ţara noastră se obţin circa 200.000 t de ardei anual. Zone foarte favorabile se găsesc în Câmpia Română şi Câmpia de Vest, iar zone favorabile sunt în Câmpia şi Podişul Transilvaniei şi partea de est a Moldovei. Zonele cu temperaturi scăzute, sunt puţin favorabile pentru cultura ardeiului.

Particularităţi botanice şi biologice. În condiţiile din ţara noastră ardeiul este o plantă anuală. În regiunile de origine se poate comportă ca plantă perenă.

Rădăcina principală este pivotantă. Cu ocazia repicării rădăcina se poate rupe, dar se dezvoltă numeroase rădăcini laterale. După Popescu V., 1977, Somos A., 1984, un rol important îl au rădăcinile adventive care se dezvoltă în număr foarte mare din hipocotil. Sistemul radicular este superficial (fig. 13.2.2). În plan orizontal rădăcinile au o lungime de 30 - 50 cm, iar în adâncime ajung la 30 - 60 cm. Datorită sistemului radicular superficial, ardeiul necesită a fi irigat pentru reuşita culturilor. Rădăcinile reprezintă 9 - 10 % din greutatea totală a plantei (Somos A., 1984).

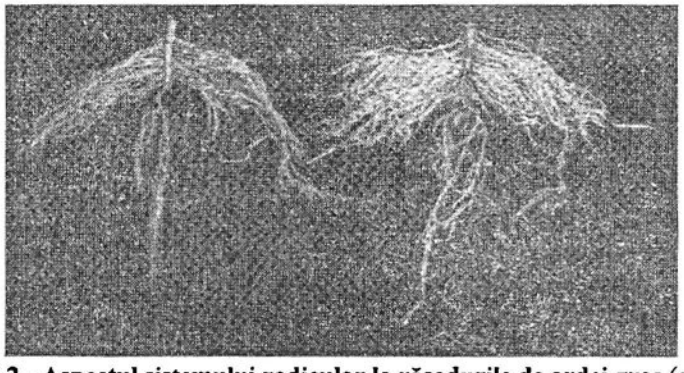


Fig. 13.2.2 - Aspectul sistemului radicular la răsadurile de ardei gras (original)

Tulpina este ramificată simpodial, dar există o mare diversitate de ramificare şi formare a lăstarilor (fig. 13.2.3).

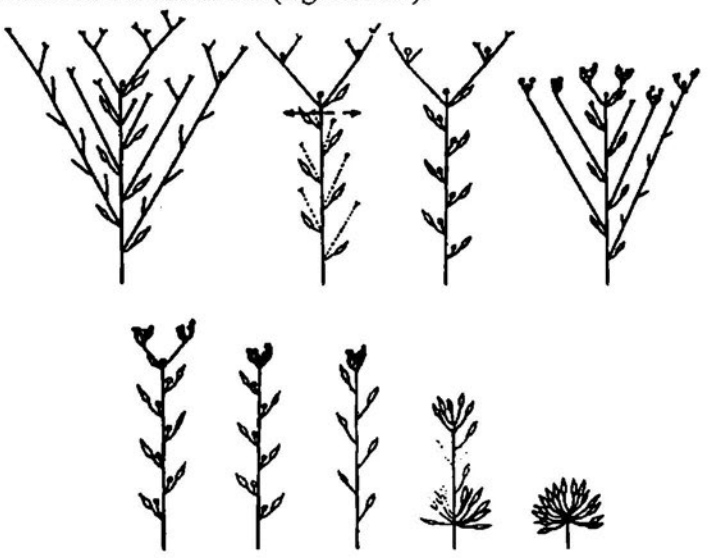


Fig.13.2.3 - Tipuri de ramificare la ardei (Kormos, 1956)

La culturile din câmp neprotejat tulpina atinge înălţimi de 40 - 70 cm, în funcţie de varietate. În sere, mai ales în ciclul prelungit, plantele ating înălţimi de peste 2 m, necesitând susţinerea.

Dacă plantele sunt tăiate la 1-4 cm deasupra coletului şi aşezate în condiţii favorabile de mediu, se formează noi lăstari din mugurii laterali care înfloresc (fig. 13.2.4) şi fructifică (Popescu V., 1977). Ramificaţiile tulpinii sunt foarte fragile, de aceea lucrările de îngrijire şi de recoltare trebuie făcute cu multă atenţie.

Frunzele sunt simple, peţiolate, cu limbul cordiform sau lanceolat, colorat în verde de diferite

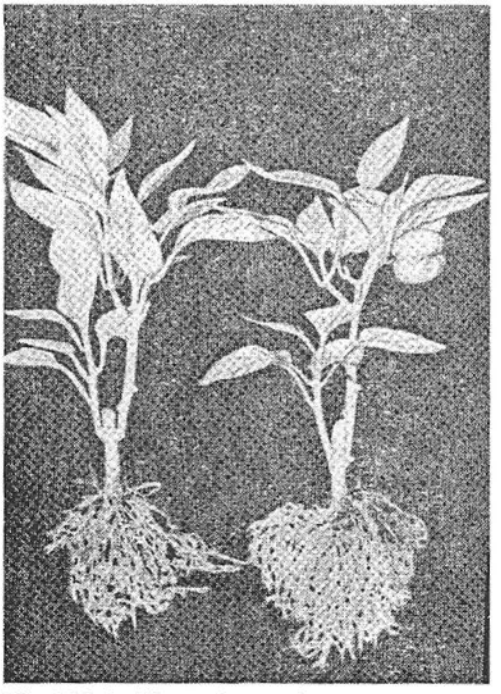


Fig. 13.2.4 - Plante de ardei gras regenerate, ajunse la fructificare (original)

nuanțe. Numărul de frunze pe plantă prezintă variații importante. Forma și mărimea fructelor se corelează pozitiv cu forma și mărimea frunzelor.

Florile sunt hermafrodite, alcătuite pe tipul 5, solitare sau dispuse câte două la locul de ramificare a tulpinii. Se pot întâlni flori cu 6 sau 7 petale. Numărul staminelor este cuprins între 5 și 8. Ardeiul se caracterizează prin heterostilie clar pronunțată (Maier I., 1969, Popova D., 1973). Polenizarea la ardei este în general autogamă, totuși se semnalează și cazuri de polenizare străină, care pot ajunge până la 75 % la soiurile cu fructe mici. Pe o plantă se formează mai mult de 100 de flori. Legarea florilor depinde de numărul de fructe formate pe plantă. Avortarea florilor este frecventă la ardei, fiind dependentă de nivelul temperaturii, intensitatea luminii, dereglările ce apar în sinteza, distribuirea și acumularea substanțelor organice în plantă, dereglările la nivelul sintezei și distribuirii energiei (Popescu V. și colab., 1983).

Fructul de ardei este o bacă de forme și dimensiuni foarte diferite, în funcție de varietate și soi. Poziția fructelor pe tufă poate fi erectă sau pendulă.

Fructele se formează mai întâi pe tulpina principală și apoi pe ramurile laterale (Kato și Tanaka, 1971). La maturitatea tehnică culoarea poate fi verde sau galbenă, cu diferite nuanțe, în funcție de soi. Pericarpul fructelor de ardei are grosimi cuprinse între 1 și 8 mm (fig. 13.2.5). La maturitatea fiziologică fructele devin roșii sau portocalii. Gustul poate fi dulce sau picant.

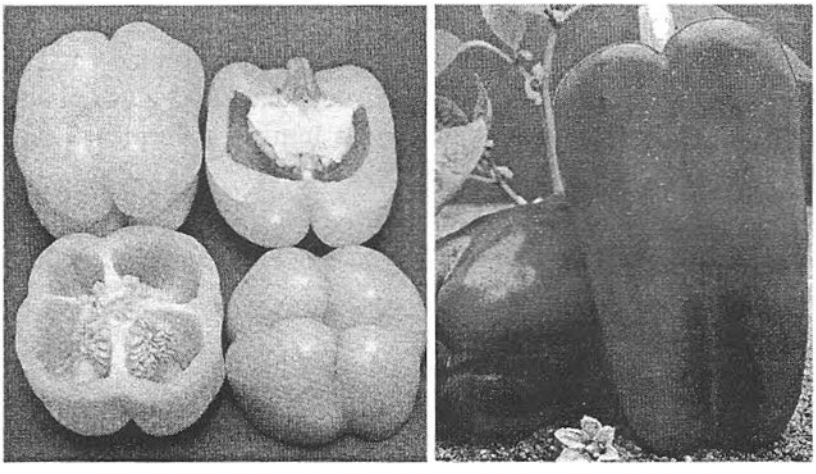


Fig. 13.2.5 - Tipuri de fructe la ardei și secțiune în fruct

Productivitatea plantelor depinde de numărul și greutatea fructelor formate, existând diferențe notabile între varietăți. Fructele reprezintă 22 - 32 % din greutatea totală a plantelor, dar pot reprezenta mai mult în funcție de perioada determinării (tabelul 13.2.3).

Tabelul 13.2.3

Schimbări în ce privește procentul greutății fructelor din totalul greutății plantelor în funcție de perioadă, varietatea *Cecei edes* (după Somos A, 1984)

Data măsurătorii	Rădăcini	Tulpină	Frunze	Fructe	Total
8 iulie	30,86	12,76	28,59	27,79	100
29 iulie	21,56	10,40	23,01	45,03	100
18 august	27,86	6,58	21,51	44,05	100
18 septembrie	22,71	10,57	22,34	44,38	100
8 octombrie	21,94	11,76	18,54	47,25	100

Semințele sunt așezate pe un receptacul cărnos, au formă rotundă turtită și culoarea galbenă. Într-un fruct se pot întâlni 1-2 g de semințe (fig. 13.2.5). Semințele au diametrul de 3 - 6 mm și grosimea de 0,5 - 1 mm. Greutatea a 1000 de semințe este de 5-7 g. Semințele de *Capsicum pubescens* au culoarea neagră. Facultatea germinativă este de 80-85 % și se păstrează 3-4 ani.

Exigențe ecologice. Ardeiul este o plantă pretențioasă față de factorii de vegetație.

Temperatura minimă de germinare a semințelor este de 14 - 15° C, iar cea optimă de 25 - 28° C. La temperatura minimă, germinarea are loc după 18-20 de zile și chiar mai mult, iar la cea optimă în 9-11 zile (fig. 13.2.6). Plantele cresc și fructifică corespunzător la temperaturi de 22-25°C. Suma totală a temperaturilor active (peste 17°C) este de 3000°C (Andronicescu, 1968). La temperaturi mai mici de 15°C creșterea încetează (Maier, 1969), iar la temperaturi de 0,03 - 0,5°C plantele pier (Andronicescu, 1968). În condiții de temperatură moderată (15°C noaptea, 20°C ziua) plantele valorifică mai bine o intensitate mai slabă a luminii și formează un număr mai mare de boboci (Popescu V., 1977).

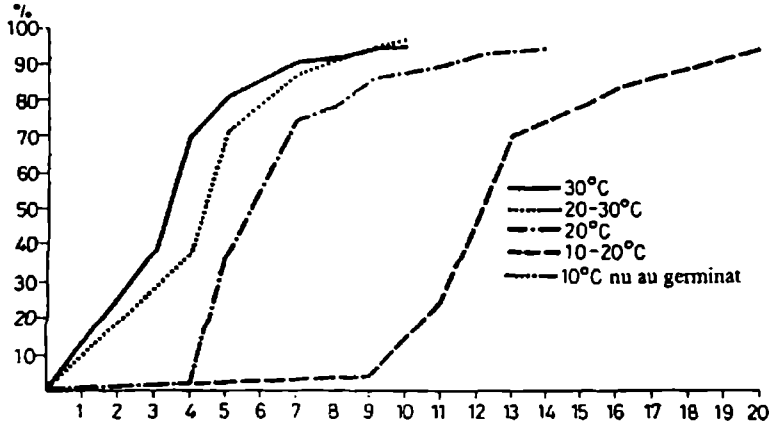


Fig. 13.2.6 - Germinația semințelor de ardei la diferite temperaturi (Kegl, 1963)

Mulţi cercetători au opinia că prin expunerea plantelor în faza cotiledonală la temperatură mai scăzută se favorizează creşterea vegetativă şi înflorirea. De Donato (1966) a ţinut plantele tinere în faza cotiledonală timp de 14 zile, noaptea (15 ore) la 6°C. Plantele au crescut mai viguros şi au format mai multe flori comparativ cu plantele ţinute noaptea la 14°C. Înainte de deschiderea florilor temperatura optimă este cuprinsă între 21 şi 27°C, iar după aceea de 10 - 16°C (Ghaleb, 1967). În cazul culturii în sere, producţia cea mai ridicată s-a obţinut la temperatura din aer de 25°C ziua şi 20°C noaptea, iar temperatura din sol de 25°C (Somos A., 1984). Temperatura solului trebuie ţinută la 25°C atât ziua, cât şi noaptea (tabel 13.2.4).

Tabelul 13.2.4

Influenţa temperaturii aerului şi solului asupra producţiei de ardei cultivat în sere (după Filins, citat de Somos, 1984)

Temperatura în aer° C		Încălzirea solului	Producţia, kg/m²	
Ziua	Noaptea		1965	1966
25	25	+	2,09	2,93
	25	-	1,95	2,72
	20	+	2,49	3,95
	20	-	1,92	3,06
	15	+	2,33	3,08
	15	-	0,84	2,37
	10	+	0,23	-
	10	-	0,03	-
20	25	+	-	3,25
	25	-	-	2,64
	20	+	-	3,49
	20	-	-	2,87
	15	+	-	2,63
	15	-	-	1,86

+ cu încălzirea solului; - fără încălzirea solului

Ardeiul are pretenţii ridicate faţă de *lumină,* necesitând pentru fructificare minimum 8000 lucşi (Maier, 1969). Angeli (citat de Andronicescu, 1968) arată că insuficienţa luminii atrage după sine o prelungire exagerată a perioadei de vegetaţie în dauna fructificării. Între cantitatea de lumină primită de plantele de ardei de la semănat până la formarea bobocilor şi înălţimea, grosimea, suprafaţa foliară, greutatea plantelor, conţinutul în substanţă uscată, există o corelaţie pozitivă, cu coeficienţi de corelaţie foarte semnificativi (Popescu V., 1977).

La intensități ale luminii de 2000-3000 lucşi, plantele au o creştere şi dezvoltare necorespunzătoare. La intensitatea luminii peste 5000 lucşi, temperatura de zi de 22 - 25° C, iar cea de noapte de 18 - 20° C, plantele cresc şi fructifică corespunzător (Popescu V., 1977).

Ardeiul este o plantă de zi scurtă (Bălaşa, 1973), dar suportă şi o fotoperioadă mai mare de 12 ore şi chiar iluminarea continuă (Popova, D., 1971, Popescu V., 1977). Cerinţele ardeiului faţă de fotoperioadă sunt diferite în funcţie de soi, de intensitatea luminii şi nivelul temperaturii, aşa cum arată numeroase cercetări, citate de Somos A, 1984.

Prin reducerea intensităţii luminoase cu 30 %, 50 % şi 70 % folosind plase de plastic, s-a ajuns la concluzia că umbrirea reduce numărul de flori şi conţinutul în substanţă uscată, comparativ cu lumina normală (Quagliotti, 1974). Dezvoltarea fructelor a fost mai favorabilă când intensitatea luminii s-a redus cu 30 % (fig. 13.2.7).

Creşterea şi dezvoltarea plantelor de ardei s-au îmbunătăţit la temperatura de 20 - 25°C şi suplimentarea luminii timp de 8 ore, la 11 noiembrie şi 8 decembrie (Somos A., 1984).

Lungimea fazelor de răsărire, apariţia bobocilor, înflorirea şi recoltarea depinde de intensitatea luminii şi temperatură (fig. 13.2.8).

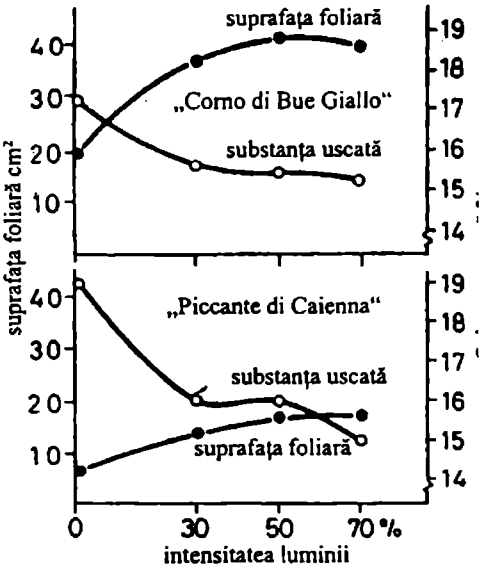


Fig. 13.2.7 - Relaţia dintre suprafaţa foliară şi conţinutul în substanţă uscată (Somos A., 1984)

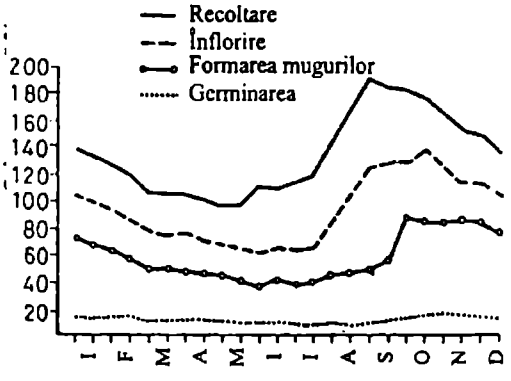


Fig. 13.2.8 - Lungimea fazelor în funcţie de temperatură (Somos A., 1962)

Intensitatea luminii are un efect deosebit şi asupra creşterii şi dezvoltării sistemului radicular (Popescu V., 1977).

Calitatea luminii influenţează dezvoltarea plantelor de ardei. Cultivat în sere acoperite cu plastic de culoare roşie, verde, galbenă, albastră şi verde colorată, ardeiul a suferit modificări importante (Pal, 1974) în ce priveşte înălţimea (mai mare la albastru), mărimea frunzelor (mai mare la albastru), greutatea plantelor (mai mare la galben) şi greutatea proaspătă a fructelor (mai mare la galben) (fig. 13.2.9).

Cerinţele ardeiului faţă de *apă* sunt ridicate. Insuficienţa apei duce la avortarea unui număr mare de flori, fructele în aceste condiţii cresc încet, sunt diforme şi lipsite de turgescenţă. Consumul de apă al plantelor diferă în funcţie de faza de vegetaţie. Acesta se poate aprecia după valoarea coeficientului de transpiraţie, care este de 500 în primele faze, 550 în timpul înfloririi şi de 750 la fructificare (Voinea şi colab., 1977). Plafonul de umiditate din sol trebuie să fie de 65-71 % din capacitatea de câmp la începutul vegetaţiei şi de 80-90 % în perioada fructificării (Dumitrescu M. şi colab., 1972).

Consumul de apă de către plantele tinere (de la 8 la 60 g greutate) calculat la 1 dm^2 suprafaţă foliară este foarte ridicat. Mai târziu consumul scade (Pochand şi Serieys, 1974, fig. 13.2.10).

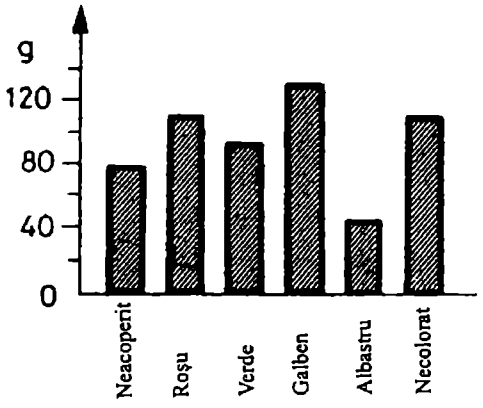


Fig. 13.2.9 - Greutatea proaspătă a fructelor obţinută prin acoperirea serelor cu plastic de diferite culori (Pal, 1974)

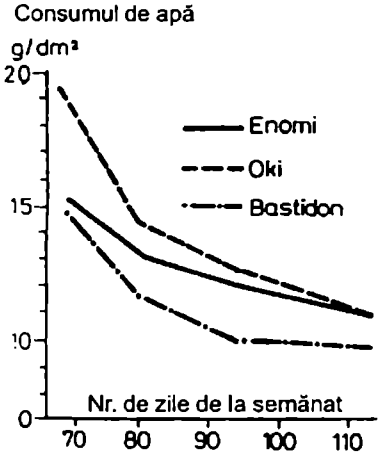


Fig. 13.2.10 - Consumul zilnic de apă la trei soiuri de ardei (Pochard şi Sericys, 1974)

Evapotranspiraţia este cea mai mare în luna august, fiind cuprinsă între 120 şi 600 g apă pe zi plantă (tabelul 13.2.5).

Tabelul 13.2.5

Evapotranspirația plantelor de ardei crescute în vase de vegetație cu nisip (g pe plantă și vas)

Soiul	24 iunie		24 iulie		24 august		21 septembrie	
	În 24 ore	Între ora 12 și 14	În 24 ore	Între ora 12 și 14	În 24 ore	Între ora 12 și 14	În 24 ore	Între ora 12 și 14
Szegedi füszer	120	20	90	10	120	20	770	30
Cecei édes	210	60	100	20	250	30	70	20
Kalinkoi zöld	220	20	80	10	250	40	90	20
Paradies omaloků zöld	200	40	90	20	350	70	80	20
Evapotranspirația	60	-	45	-	75	-	55	-

Producția cea mai mare se obține atunci când în sol se menținc o umiditate de 65 % din capacitatea de câmp pentru apă a solului, după datele obținute dc Girodini și Pimpini, 1970 (fig. 13.2.11).

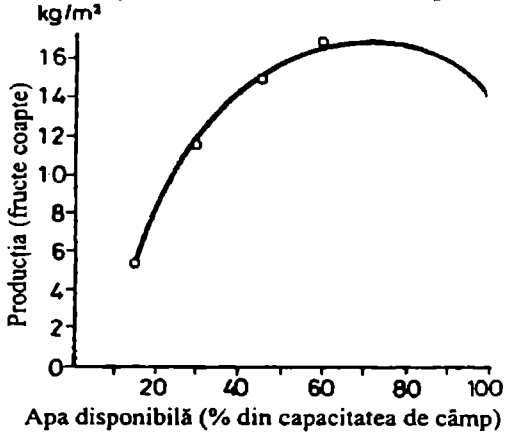


Fig. 13.2.11 - Producția de ardei în funcție de apa din sol (Giardini și Pimpini, 1971)

Baer și Smeet (1978) au studiat dezvoltarea plantelor de ardei în relație cu umiditatea relativă, în fitotron, la temperatura de 20°C ziua și 16°C noaptea. La o umiditate relativă dc 95 % plantele au fost celc mai înalte și fructele mai mari.

Temperatura apei de udare este foarte importantă, mai ales la cultura în sere, unde producția cea mai mare s-a obținut atunci când apa de udare a avut temperatura de 25-27°C (Somos A, 1967).

Asigurarea *hranei* este importantă pentru obținerea de producții ridicate de ardei. Pentru o tonă de fructe ardeiul consumă 5,3 kg N, 1,4 kg P_2O_5 și 7,0 kg K_2O. Consumul de substanțe nutritive depinde de natura solului, faza de vegetație, soiul cultivat și sistemul de cultură practicat. Reacționează foarte bine la fertilizarea cu îngrășăminte organice, aplicatc atât la îngrășarea de bază, cât și în cursul perioadei de vegetație (Bălașa M., 1973). Necesită o bună aprovizionare a solului cu potasiu (Somos A, 1967), deoarece acesta influențează pozitiv calitatea recoltei (Ivanic și Fecenco, 1969).

Conținutul plantelor în azot, fosfor și potasiu este diferit (fig. 13.2.12). Azotul se găsește cel mai mult în frunze, mai puțin în tulpină.

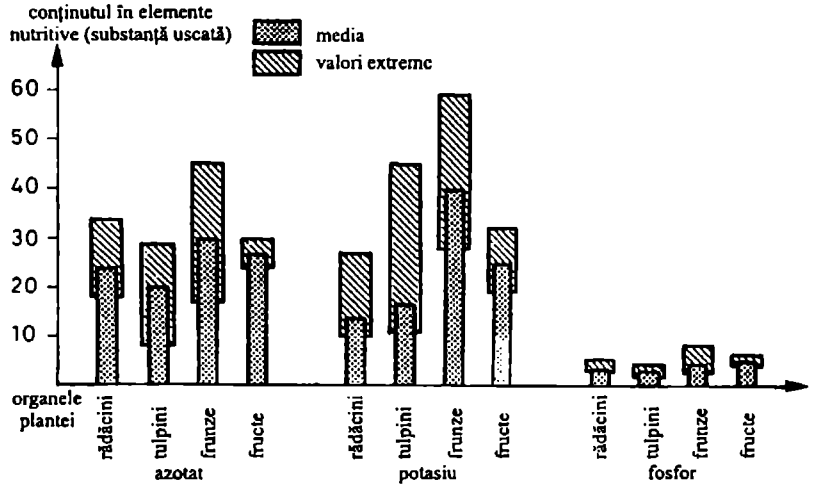


Fig. 13.2.12 - Distribuția elementelor nutritive în organele plantei de ardei
(Somos A., 1984)

Solurile cele mai potrivite pentru ardei sunt cele mai uşoare, nisipo-lutoase, aluviale, cu reacție neutră sau uşor acidă (pH = 6,8).

Ardeiul are pretenții ridicate față de *aer*, în mod deosebit în sere, în perioada fructificării, când plantele cer aer proaspăt. Este sensibil la curenții reci de aer.

Mărirea concentrației de CO_2 în sere de la 0,03 % la 0,1-0,15 %, corelată cu nivelul temperaturii şi al luminii, a condus la obținerea unor sporuri importante de producție (până la 35%, Vijverberg, 1976) şi la mărirea precocității (Zatykó, 1973).

Cultivare

În cultură se găsesc numeroase soiuri şi hibrizi, în funcție de varietate şi sistemul tehnologic practicat.

După Heiser şi Smith (1953), Filov (1956), există patru specii de ardei cultivat: *C. annuum; C. futescens; C. pendulum; C. pubescens.* Primele două specii sunt mai răspândite.

După Tergo (1965), varietățile de ardei aparțin la trei convarietăți: convar. *annuum*; convar. *longum*; convar. *grossum.*

Există, de asemenea, numeroase specii sălbatice şi altele mai mult sau mai puțin cultivate, cu un rol important în lucrările de ameliorare.

În Olanda se cultivă soiurile de ardei gras: Spartacus, Samenta, Evident, Plutona, Delgo, Locus. Nisen (1993) recomandă soiurile Cadice, Gédéon, Esterel etc.

Cultivarele de ardei recomandate pentru cultură în țara noastră sunt prezentate în tabelele 13.2.6.....13.2.9.

Tabelul 13.2.6

Cultivare de ardei gras (după Dumitrescu M., 1998)

Soiul	Precocitate	Potențial de producție (t/ha)	Planta		Forma	Caracteristicile fructului						
			Înălțimea (cm)	Tipul		Lungimea (cm)	Diametrul (cm)	Nr.de lobi	Grosimea pulpei (mm)	Culoarea	Greutatea (g/buc.)	Rezistența
Aroma	02	40-50	50-55	Compactă cu 3-4 ramificații	Tronconică și piramidală	10,4	7,5	3-4	7,4-7,5	Galbenă-deschis, roșu	160-180	V.D., V.M.T.
Export		35-50	50-60	Compactă viguroasă	Conic trunchiată	9-11	7	3-4	7-8	Galbenă, roșu	80-120	-
Galben superior	02	30-50	55-60	Viguros	Ascuțit tronconic	8-10	6,5-7	3-4	7,5-8	Galbenă, roșu	100	-
Jeni	02	45-50	50-55	-	Tronconic	8-9	6-7,5	4	6,5-7	Galbenă-închis, roșu	120-130	-
Mihaela	02	50-55	55-60	Compactă viguroasă	Tronconică cu 3-4 muchii	9	7,5	3-4	6,2	Galbenă, roșu	100-110	V.D.
Miniș 27	01	30-40	55-60	Compactă f.viguroasă	Tronconic	9	7,2	4	7,5	Verde-albicios, roșu	100	-
De Siria	01	40-50	60-70	Compact cu creștere uniformă	Conic-ascuțit	8,5	5,5	3-4	5,6	Galbenă, roșu	60-80	-
Uriaș de California	04	40-50	65-70	Aproape compactă	Tronconică cu 4 muchii	11	9	4	5,6	Verde-închis, roșu	80-150	TMV

NOTĂ: 01 – timpuriu
02 – semitimpuriu
03 – semitârziu
04 - târziu

Rezistențe: *Verticillium dahlie* – V.D.
Virusul mozaicului tutunului – V.M.T.

Tabelul 13.2.7

Cultivare de ardei gogoşar (după Dumitrescu M., 1998)

Soiul	Precocitate	Potenţial de producţie (t/ha)	Planta		Forma	Caracteristicile fructului						
			Înălţimea (cm)	Tipul		Lungimea (cm)	Diametrul (cm)	Nr.de lobi	Grosimea pulpei (mm)	Culoarea	Greutatea (g/buc.)	Rezistenţa
Carmin	02	50-55	45-50	Compactă cu 2-3 ramificaţii	Rotundă turtită	3,8-5,3	6,9-8,5	3-4	8-13	Roşu-aprins	90-160	V.D.
Globus	02	40-42	50-55	Compactă	-	4,1-4,5	7,2-9,3	4	8-9	Roşu-aprins lucios	85-90	V.M.T.
Mădălin	03	45-50	55-60	Tufă strânsă cu 3-4 ramific.	Rotundă turtită, plat	3,8-4,1	7,8-9,1	3-4	9-11	Roşu cu luciu intens	100-120	-
Rubin	02	40-45	45-50 36-40	Compactă cu 2-3 ramificaţii	Rotundă-uniformă	3,3-4,9	6,2-8,6	3-4	10-12	Roşu-aprins strălucitor	90-120	V.D.
Simultan	01	40-45	36-40	Lax, cu 4-5 ramificaţii	Rotundă-turtită	3,2-4,2	5,4-6,2	3-4	5-8	Roşu-aprins strălucitor	40-55	V.D.
Splendid	03	50-55	40-45	Răsfirat, cu 3-4 ramificaţii	-	2,7-5,1	7-10,6	3-4	8-11	Roşu-intens	100-140	V.D.
Superb	03	40-50	15-55	Compact viguros	-	2,8-3,2	7,2-9,5	3-4	9-11	Roşu-lucios	150	V.M.T.
Timpuriu de Bucureşti	01	35-40	60-70	Tufă viguroasă cu ramificaţii	Rotundă-turtită	-	6-8	-	5-6	Roşu-aprins	100-120	-
Titan	01	50-55	45-50	Compactă cu 2-3 ramificaţii	Rotundă-turtită	4,3	10,5	3,5	10-12	Roşu-închis lucios	140-300	V.M.T.

NOTĂ: 01 – timpuriu
02 – semitimpuriu
03 – semitârziu
04 - târziu

Rezistenţe: *Verticillium dahlie* – V.D.
Virusul mozaicului tutunului – V.M.T.

Tabelul 13.2.8

Cultivare de ardei lung (după Dumitrescu M., 1998)

Soiul	Precocitate	Potențial de producție (t/ha)	Planta		Caracteristicile fructului							
			Înălțimea (cm)	Tipul	Lungime (cm)	Diametru (cm)	Nr. de lobi	Grosimea pulpei (mm)	Culoare	Forma	Greutate (g/buc.)	Rezistența
Arad 5 B	01	10-16	35-65	Creștere determinată	12-14	1,9	-	1,5-2	Verde-închis, Roșu-închis	Conic alungit	25-40	
Cosmin	04	40-45	55-60	Creștere viguroasă cu 2-3 ramificații	14-18	4-7	2-3	4,8-5,8	Verde-închis, Roșu-închis	Teacă alungită	70-110	VMT. VMC. VD
Lung românesc	01	30-35	65-75	Creștere viguroasă cu 3-4 ramificații	18-22	3,6-4,4	-	2-2,5	Galbenă-verzuie, Roșu-intens	Conic, mult alungit	55-65 VD	-
Kapia de Kurtovo	02	25-30	65-70	Creștere viguroasă	16-20	4	-	4-5	Verde, Galbenă, Roșu	Conic semilung	40-50	-
Zlaten Medal	02	30-40	60-70	Creștere uniformă	18-22	4-4,5	3,5-4	3,5-4	Verde, Roșu	Alungită ca o teacă	40-50	-

Tabelul 13.2.9

Cultivare de ardei iute (după Dumitrescu M., 1998)

Soiul	Precocitate	Potenţial de producţie (t/ha)	Planta		Forma	Lungime (cm)	Caracteristicile fructului			Culoare	Greutate	Rezistenţa
			Înălţi-me (cm)	Tipul			Diametru (cm)	Nr. de lobi	Grosimea pulpei (mm)			
De Arad	01	15-20	45-50	Creştere viguroasă	lung ascuţit	7-10	1,5-2	-	2-3	Verde-închis	25	-
Picant	01	20-22	65-70	-	-	12-15	2	-	2-3	Verde, Roşu, Verde-închis	25-30	-
Portocaliu	01	15-20	50-55	Creştere răsfirată	-	6-8	1,5-2,5	-	2,5-3,5	Portocaliu	20	-

NOTĂ: Precocitate - 01 – timpuriu
- 02 – semitimpuriu
- 03 – semitârziu
- 04 - târziu

Observaţie: Culoarea roşu se referă, în toate cazurile cu excepţia soiului de ardei iute (Portocaliu), pentru fructele ajunse la maturitate.

În procesul de ameliorare se pune accentul pe crearea de soiuri productive, cu însuşiri calitative superioare, rezistente la boli şi dăunători, rezistente la accidente climatice, specializate pe diferite sisteme de cultură.

Firma olandeză Syngenta distribuie în România prin SC AGROSEL SRL hibrizii timpurii de ardei gras pentru sere şi solarii: Blondy F1, Danubia F1, Karpatia F1, ca şi hibridul de ardei iute Spitfire F1 pentru câmp şi solarii.

Tehnologia culturii ardeiului

În vederea asigurării unei bune eşalonări a producţiei, ardeiul se cultivă în câmp, în solarii şi în sere.

Tehnologia culturii ardeiului în câmp

Tehnologia de cultură este asemănătoare pentru ardeiul gras, gogoşar, lung, de boia şi iute.

Foarte bune *premergătoare* sunt: lucerna, trifoiul, mazăre, fasolea, dar se poate cultiva şi după rădăcinoase, bulboase şi bostănoase. Înaintea ardeiului primăvara, se pot face culturi anticipate de salată, spanac, ridichi de lună, ceapă verde etc.

Terenul se pregăteşte la fel ca la tomate. Toamna se administrează 40-50 t/ha gunoi de grajd, 300 kg/ha superfosfat şi 100 kg/ha sulfat de potasiu. Primăvara se aplică 150-200 kg/ha azotat de amoniu. Erbicidarea se face cu Treflan 24 EC - 3-5 l/ha sau Dual 500 EC - 3-4 l/ha, care se administrează în amestec cu 400 l apă/ha, înainte de plantare cu 5-6 zile şi se încorporează în sol la 6-8 cm adâncime, în cazul Dualului, cu grapa cu colţi reglabili. Terenul se modelează în straturi înălţate cu lăţimea la coronament de 104 cm.

Ardeiul se cultivă prin producerea prealabilă a răsadurilor. *Răsadurile* se obţin în spaţii încălzite (sere, răsadniţe). Se seamănă întâi ardeiul gras pentru cultura timpurie în perioada 20 - 25 II, urmează ardeiul gras pentru culturile obişnuite de vară, în perioada 25 II - 15 III şi apoi ardeiul lung şi gogoşar pentru culturile târzii în perioada 5 - 20 III. Pentru producerea răsadurilor necesare plantării unui hectar se folosesc 1,2 - 1,5 kg sămânţă. Cu 2 - 3 zile înainte de semănat sămânţa se tratează cu TMTD 3 g/1 kg sămânţă, sau alte produse pe bază de Thiram sau Captan pentru a preveni căderea răsadurilor (Dumitrescu M. şi colab., 1998).

De obicei se seamănă mai rar, în rânduri distanţate la 8 - 10 cm, şi la 2-3 cm pe rând, rezultând 400 - 500 fire/m^2 şi nu se mai repică. Pentru culturile timpurii de ardei gras se recomandă repicatul în cuburi nutritive de 7 x 7 x 7 cm sau pe strat nutritiv la 7 x 5 cm.

Imediat după semănat stratul se stropeşte cu Mycodifol 0,2 % sau Previcur SL 607-0,15 %. Pentru grăbirea răsăririi temperatura se menţine la 22-25°C ziua şi 18 - 20°C noaptea.

Până la plantare se fac aerisiri, tratamente fitosanitare la intervale de 5-6 zile cu soluţie de Zineb 0,2 % în alternanţă cu Dithane M 45 - 0,2 %, Mycodifol 0,2 % şi Previcur SL - 0,15 % pentru a preveni căderea răsadurilor. La 10 - 15 zile de la repicare se fertilizează cu îngrăşământ foliar tip F - 411 în concentraţie de 0,05 %, 2 l soluţie la 10 m^2. În faza de 4 - 5 frunze adevărate răsadurile se stropesc cu Cycocel 0,1 %, 1 litru/10 m^2.

Vârsta răsadurilor este de 60 - 65 de zile. La ardeiul gras, lung şi gogoşar cele mai bune rezultate s-au obţinut cu un răsad cu vârsta de 65 zile (Ambăruş Silvica, 1999).

Cu câteva zile înainte de plantare răsadurile se călesc printr-o aerisire mai puternică ziua şi noaptea, iar cu câteva ore înainte de scoaterea răsadului se udă abundent.

Plantarea se începe când în sol se realizează temperaturi de 15°C. Data calendaristică se stabileşte în funcţie de condiţiile climatice concrete ale anului respectiv. Se plantează mai întâi ardeiul gras timpuriu, în perioada 25 IV – 5 V, apoi ardeiul gras, gogoşar şi lung în perioada 5-20 V. În partea de sud a ţării s-au obţinut rezultate bune prin plantarea ardeiului gogoşar în intervalul 25 - 28 aprilie (Caciuc C., 1999). În Moldova ardeiul se plantează în intervalul 10-15 mai (Ambăruş Silvica, 1999).

Sunt mai multe scheme de plantare. Pe stratul înălţat se plantează două rânduri la 70 cm. Între plante pe rând distanţele diferă cu varietatea: la ardeiul gras se lasă pe rând 15-20 cm, realizând o densitate de 65 - 88.000 pl/ha; la ardeiul gogoşar distanţele pe rând sunt de 20-25 cm, densitatea fiind cuprinsă între 54.000 şi 65.000 pl/ha; la ardeiul lung distanţa pe rând este de 15 cm, realizând o densitate de 88.000 pl/ha; la ardeiul iute distanţa pe rând este de 10 cm.

Studiul densităţilor de plantare la ardeiul gras în zona Bacăului (între 53.500 şi 88.000 pl/ha) a arătat că producţia cea mai mare s-a obţinut la densitatea de 60.600 pl/ha (50,2 t/ha). La gogoşar la densitatea de 53.500 pl/ha s-a obţinut o producţie de 54,5 t/ha, iar la ardeiul lung la densitatea de 60.600 pl/ha s-au obţinut 53,4 t/ha (Ambăruş Silvica, 1999).

Pentru a crea condiţii de microclimat favorabil plantelor de ardei, se vor realiza odată cu plantarea, perdele de porumb, formate din două rânduri amplasate din 22 în 22 de metri.

Plantarea se poate face mecanizat cu MPR-6, sau manual.

Lucrările de îngrijire urmăresc realizarea unei culturi încheiate şi crearea condiţiilor pentru creşterea viguroasă a plantelor.

La 4-5 zile de la plantare se face completarea golurilor, se aplică 3-4 praşile mecanice între rânduri şi 2 praşile manuale pe rând. Cu ocazia praşilelor mecanice se poate face şi un uşor muşuroit.

Udarea se face după plantare pentru asigurarea prinderii. După aceea nu se mai udă circa 2 săptămâni pentru a favoriza o înrădăcinare mai profundă. Apoi, până la fructificare se udă la interval de 7-10 zile cu norme de 250-300 m^3/ha. În timpul apariţiei masive a fructelor, când plantele de ardei au cea mai mare nevoie de apă, udările se fac mai des, la intervale de 5-6 zile cu norme de 300-350 m^3/ha, astfel ca umiditatea în sol să fie în mod constant de 80-85 % din capacitatea de câmp. Se evită pe cât posibil udarea în timpul înfloririi masive. În mod obişnuit se aplică 10-12 udări, norma de irigare ajungând la 3500-4200 m^3/ha.

În cursul perioadei de vegetaţie se pot aplica 2-3 fertilizări cu îngrăşăminte chimice (Odet, 1983) sau 4-5 fertilizări, alternându-le pe cele făcute cu îngrăşăminte minerale, cu cele cu îngrăşăminte organice (Bălaşa, 1978). Prima îngrăşare se aplică la 12-15 zile de la plantare, cu 80 - 100 kg/ha azotat de amoniu, 100 kg/ha superfosfat şi 50 kg/ha sare potasică. Îngrăşarea a doua şi a patra se fac cu gunoi de grajd, 4000-5000 kg, administrat odată cu apa de irigat. Îngrăşarea a treia se realizează cu 100-150 kg/ha superfosfat şi 70-80 kg/ha sare potasică (în perioada de înflorire maximă), iar a cincea cu 100 kg/ha azotat de amoniu, 250 kg/ha superfosfat şi 70 kg/ha sare potasică (în perioada de creştere maximă a fructelor). Fertilizarea se poate face şi cu îngrăşăminte foliare F-411, F-231, F-111-5 l/ha, soluţie 0,5 % aplicată în amestec cu produsele fitosanitare.

Pe suprafeţe mici se poate face copilitul şi cârnirea plantelor, în scopul obţinerii unor fructe mai mari, mai timpurii pe de o parte, sau pentru a asigura ajungerea la maturitatea de consum a unui număr mai mare de fructe până la venirea brumelor de toamnă, pe de altă parte.

Se acordă atenţie combaterii bolilor şi dăunătorilor. Dintre boli, pagube însemnate produc: pătarea frunzelor şi băşicarea fructelor (*Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria*), pătarea pustulară (*Pseudomonas syringe* pv. *tomato*), putrezirea receptaculului şi a seminţelor (*Alternaria capsiciannui*), putregaiul cenuşiu (*Botrytis cinerea*), făinarea (*Leveillula taurica*), verticilioza (*Verticillium dahliae*), iar dintre dăunători: păduchele verde al piersicului (*Myzus persicae*), omida capsulelor, (*Helicoverpa armigara*), păianjenul roşu comun (*Tetranychus urticae*). Produsele şi metodele de

combatere a acestora sunt prezentate în subcapitolul 4.6.4 privind protecţia fitosanitară a culturilor (tab. 4.6.4.7 şi 4.6.4.8). Firma CROMPTON EUROPE BV (UNIROYAL CHEMICAL) - ROMÂNIA distribuie o serie de produse care asigură o protecţie foarte bună în cultura ardeiului, cum sunt: Rubigan 12 EC – contra făinării (0,04 %), Admiral 10 EC – împotriva păduchilor verzi (0,05%). Pentru combaterea păianjenului roşu comun se recomandă produsele Demitan 200 SC (0,05%) şi Omite 570 EW (0,1%).

Recoltarea la ardeiul gras se face la maturitatea tehnică, la ardeiul iute şi lung atât la maturitatea tehnică, cât şi la cea fiziologică, iar la ardeiul gogoşar şi de boia numai la maturitatea fiziologică.

La ardeiul gras recoltarea poate începe în prima decadă a lunii iulie şi continuă până în prima decadă a lunii octombrie. La ardeiul lung şi gogoşar recoltarea începe în a doua decadă a lunii august şi se continuă până la căderea brumelor.

Recoltarea se face manual, preferabil prin tăierea pedunculului, se condiţionează, se ambalează şi se transportă cât mai repede la unităţile de desfacere.

Producţiile medii care se obţin sunt de 20 - 30 t/ha la ardeiul gras, gogoşar şi lung şi de 8 - 12 t/ha la ardeiul iute şi ardeiul de boia.

Cultura ardeiului prin semănat direct în câmp s-a încercat în Ungaria şi în ţara noastră la I.C.L.F. Vidra. Sistemul acesta de cultură, deşi permite eliminarea fazei de răsad (costisitoare), nu a căpătat extindere.

Cultura prin semănat direct prezintă o serie de avantaje: se face economie de forţă de muncă cu producerea răsadului şi plantarea, rădăcinile pătrund mai adânc, plantele folosesc mai bine apa şi elementele nutritive, cheltuielile sunt mai mici, posibilităţile de mecanizare sunt mai mari, densitatea poate fi mult mai mare (Zatyko, 1979). Ca dezavantaje, menţionăm obţinerea unor recolte mai târzii şi mai reduse, ca şi limitarea arealului de cultură.

Alegerea soiului este esenţială. Se preferă soiurile timpurii şi cu dezvoltare rapidă, care formează mai multe fructe în acelaşi timp. De exemplu soiul Fehér özön a dat rezultate bune în Ungaria.

Amplasarea culturii se face pe terenuri cu textură nisipo-lutoasă, care să nu formeze crustă. Înainte de semănat este necesară tăvălugirea terenului. Erbicidarea se face cu Cobex 25 EC - 1,5-2 l/ha sau Devrinol 50 WP - 3-4 l/ha înainte de modelarea terenului şi încorporarea în solă la 4-5 cm. Imediat după semănat se aplică Galex 500 EC - 6 l/ha (Dumitrescu M. şi colab., 1998).

Semănatul se face când în sol temperatura se menține la 13-14°C, adică în jurul datei de 10 mai în sudul țării. Sunt necesare 2-3,5 kg sămânță la hectar (Somos A., 1984).

Calitatea semănatului este foarte importantă. Înainte de semănat sămânța se dezinfectează ca la producerea răsadurilor. Se preferă semințele drajate, deoarece nu toate semințele germinează (uneori doar 60 %) și că la un ha se așteaptă să răsară 400.000 - 500.000 plante.

În S.U.A. se face pregerminarea semințelor de ardei în săculeți de tifon, prin umectarea în apă aerisită timp de 84 ore la temperatura de 26°C. Când semințele au radicula de 1-2 mm se amestecă cu gel (Laponit sau Liqua-gel) în concentrație de 1-1,5 % și se seamănă cu semănători speciale (fluid drilling). În felul acesta plantele răsar mai repede, mai uniform, cresc mai viguros și se obțin producții mai ridicate și mai timpurii (Schulteis R. J., Cautliffe I. D., 1988).

Se seamănă două rânduri pe stratul înălțat la 70 cm, folosind SPC - 6 sau semănătoarea Nisen, la adâncimea de 1,5-2 cm. Este bine ca sămânța de ardei să se amestece cu sămânța de salată, 50 g/1 kg, ca plantă indicator, pentru a permite efectuarea de "praşile oarbe". Se recomandă aplicarea de îngrășământ Stuber, respectiv superfosfat 100 - 150 kg/ha.

Lucrări de îngrijire

După semănat cultura se udă prin aspersiune cu jet fin cu 150 m^3/ha, pentru a asigura răsărirea.

Atunci când plantele au 2 - 3 frunze normale se face răritul manual, la 13-15 cm pe rând la ardeiul lung, 15-20 cm la ardeiul gras și 20-25 cm la gogoșar.

Prășitul, fertilizarea fazială, combaterea bolilor și dăunătorilor se fac la fel ca la cultura prin răsad.

Irigarea se aplică de 9-12 ori, cu norme moderate de 200-250 m^3/ha, la intervale de 7-10 zile, având grijă ca apa să nu bălțească pe teren.

Recoltarea începe mult mai târziu și se face pe o perioadă mai scurtă, iar producțiile sunt mai mici decât la culturile prin răsad. La densități mari recoltarea se face când 75 - 85 % din fructe au ajuns la maturitatea de consum.

Cultura este rentabilă numai dacă se obține o producție de 11 t/ha (Erdész, 1979).

Cultura ardeiului în solarii

În solarii, în mod obișnuit se cultivă ardeiul gras, dar se pot obține rezultate economice bune și din cultura ardeiului lung și iute.

Pregătirea solului și a solariilor se face ca la tomate.

Răsadurile se produc în spații încălzite. Semănatul are loc în perioada 1-5 II în răsadnițe și 10-15 II în sere. Se folosesc 800 g semințe pentru producerea răsadurilor necesare plantării unui hectar. Repicarea este obligatorie în ghivece nutritive de 7 x 7 x 7 cm. La plantare răsadurile vor avea 60 de zile.

Plantarea răsadurilor se face atunci când temperatura solului se menține pe adâncimea de 10 cm, la nivelul de 14-15°C, calendaristic între 1 și 10 aprilie.

Schema de plantare, aplicată în toate tipurile de solarii, este de 60 + 40/30 - 35 cm, asigurându-se densități de 60.000 - 65.000 pl/ha. Experiențele întreprinse la I.A.N.B. (Popescu V., 1988), în sere-solar acoperite cu sticlă, cu soiul Export, au condus la concluzia că cele mai bune rezultate se obțin la densitatea de 66.660 pl/ha.

Lucrările de îngrijire în solarii sunt mai complexe decât în câmp.

După plantare, se udă local la fiecare plantă, cu 0,5-1 l apă, pentru a nu răci solul. În timpul vegetației, numărul udărilor atinge 18–20.

Se face completarea golurilor și se menține solul afânat prin 4-5 praşile. Se poate face mulcirea cu paie sau cu folie de polietilenă.

Fertilizarea se face în 6 reprize, cu câte 400 kg/ha complex III la primele patru și au câte 100-120 kg/ha azotat de amoniu și 80-100 kg/ha sulfat de potasiu, la ultimele două. Se pot face și fertilizări foliare cu F - 231, în concentrație de 0,5 %.

Se aplică până la 10 tratamente fitosanitare (vezi subcapitolul 4.6.4) și defolierea la bază prin îndepărtarea frunzelor îmbătrânite și eventual bolnave.

În primăverile cu nebulozitate mare se recomandă stimularea legării florilor cu produsul Salex, în concentrație de 1,5 %, prin stropiri la începutul înfloririi plantelor.

Imediat după plantare solarul se ține închis pentru acumulare de căldură. Aerisirea se face numai între orele 10 și 16. Când temperatura depășește 27°C, se intervine prin aerisiri.

Recoltarea începe în prima decadă a lunii iunie și se poate prelungi până în prima decadă a lunii octombrie. Se obțin 35 - 40 t/ha, din care aproximativ jumătate până la 20 iulie, valorificându-se la prețuri ridicate.

La I.C.L.F. Vidra s-a pus la punct un sistem de cultură a ardeiului gras pe substrat organic (fără sol) format dintr-un amestec de turbă roșie, turbă neagră, compost forestier și nisip cu adaosuri de macro și microelemente. S-a folosit hibridul Biana, cu fructe mari (150-200 g) de culoare galbenă-limonie, irigarea s-a făcut prin picurare; densitatea a fost de 4 pl/m^2. Producția medie a fost de 80 t/ha, din care 35 % până la sfârșitul lunii iunie (Lăcătuș V. și colab. 1995).

Cultura ardeiului în sere

Obișnuit în sere se cultivă ardeiul gras și ardeiul iute. Acest sistem de cultură asigură producțiile cele mai timpurii și valorificarea la prețuri ridicate.

Se cultivă mai mult în ciclul I, cu două variante: scurt (1-10 II - 10-15 VII) și prelungit (în intervalul 1 II - 5 III, până la jumătatea lunii octombrie). Se poate cultiva și în ciclul II în perioada 5 VII - 30 XI.

Răsadurile se produc în sere înmulțitor după tehnologia specifică. La plantare răsadurile trebuie să aibă bobocii florali bine formați, acest lucru realizându-se într-un timp variabil, în funcție de intensitatea luminii din perioada de producere, așa cum rezultă din studiile întreprinse de Popescu V., 1977 (fig. 13.2.13).

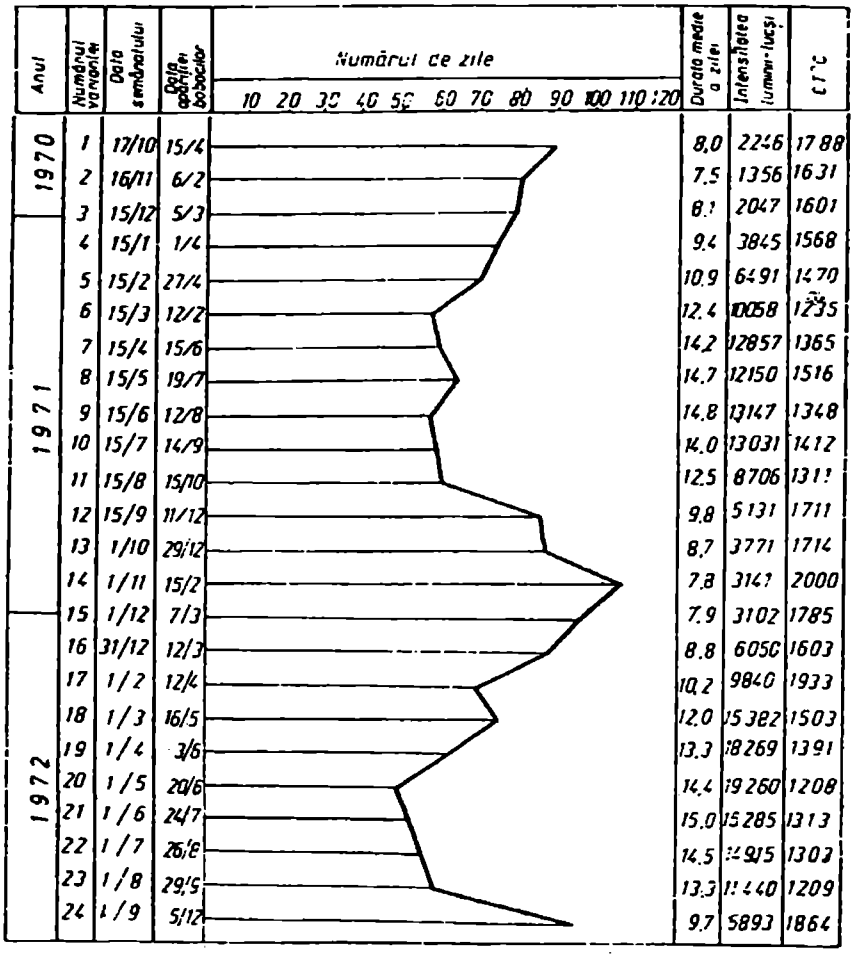


Fig. 13.2.13 - Variația timpului necesar de la semănat până la formarea bobocilor, la răsadurile de ardei gras, semănate la diferite date (Popescu V., 1977)

Pentru ciclul I se seamănă între 15.X şi 15.XI răsadul având la plantare 100-110 zile, iar pentru ciclul II, în perioada 1-10 a V-a, la plantare răsadul având vârsta de 50-60 zile. Se folosesc 0,5 - 0,6 kg sămânţă pentru un ha. Pentru repicat se folosesc ghivece cu volumul de un litru.

Serele şi terenul se pregătesc ca la cultura tomatelor. Deoarece ardeiul necesită în sol o temperatură mai ridicată, când nu se dispune de încălzirea tehnică a solului, se recomandă amenajarea de straturi încălzite biologic. Se foloseşte gunoi de grajd sau compost forestier, amenajându-se trei biloane de-a lungul traveei, late la bază de 30-35 cm, la partea superioară de 20 - 25 cm şi înalte de 15-20 cm (fig. 13.2.15). Compostul forestier, în cantitate de 200 t/ha, are un aport termic biologic, permiţând menţinerea în substrat a unei temperaturi de 18°C.

Pe travee *se plantează* 4 rânduri la distanţa de 80 cm, iar pe rând la 52 cm, pentru a realiza o densitate de 24.000 pl/ha. Când se amenajează biloane, se plantează 3 rânduri pe travee, la distanţa de 100 cm, iar pe rând 39 cm, realizând acecaşi densitate (fig. 13.2.14).

Experienţele întreprinse au scos în evidenţă şi alte scheme de plantare şi moduri de conducere a plantelor, conducând la concluzia că densităţile mai mici de 20.000 pl/ha nu dau rezultate mulţumitoare (Popescu V., 1977; Ilie şi colab., 1981).

Lucrările de îngrijire au o complexitate mai mare. Completarea golurilor se poate face pe o perioadă mai lungă de timp, pentru a realiza culturi încheiate.

Solul se menţinc afânat, prin aplicarea a 2-3 praşile între rânduri. La 40-50 zile de la plantare, după ultimul prăşit, se poate face mulcirea cu paie sau cu folie din material plastic.

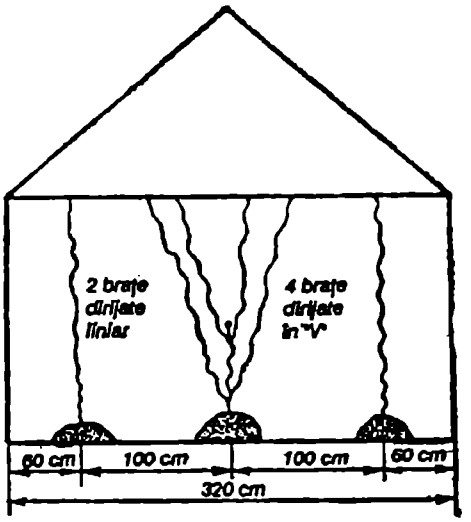


Fig. 13.2.14 - Distribuţia pe rânduri în travee şi sistemul de conducere a plantelor de ardei în seră

Dirijarea factorilor de vegetaţie este foarte importantă. Pentru folosirea la maximum a luminii naturale, în perioada noiembrie-martie, geamurile se menţin într-o stare perfectă de curăţenie. După 15 aprilie se poate face cretizarea.

Temperatura se menţine constantă la nivel de 22-24° C, timp de 8-10 zile de la plantare, în vederea unei bune înrădăcinări în funcţie de

luminozitate şi faza de vegetaţie. Noaptea temperatura aerului se reduce la 17-18° C, în zilele cu nor la 18-20° C, iar în zilele însorite la 20-24° C.

Umiditatea se dirijează cu multă atenţie. După udarea abundentă de la plantare pentru asigurarea prinderii, se reiau udările în momentul în care umiditatea solului coboară sub 70 din capacitatea de câmp. La început se aplică udări dese, cu norme mici (200-250 m^3/ha), astfel încât umiditatea să se menţină, până la recoltate, la nivelul de 70-80% din capacitatea de câmp. În perioada recoltărilor, normele de udare trebuie să crească, iar nivelul umidităţii să atingă 80-90% din capacitatea de câmp. Se foloseşte apă cu temperatura de 24 - 26° C.

Aerisirea serei se limitează în perioada noiembrie-februarie la deschiderea ferestrelor periodic, în timpul zilei, iar uneori chiar şi noaptea, astfel ca să se producă o împrospătare a atmosferei prin schimbul cu mediul exterior, dar numai când climatul permite.

Se va evita risipa de căldură când plantele sunt mici. După 1 aprilie aerisirea se face zilnic. Fertilizarea cu CO_2 aduce sporuri de recoltă (Haiter, 1991).

Fertilizarea se face în conformitate cu buletinele de analiză agrochimică. Odată cu legarea primelor flori începe faza de consum puternic de elemente minerale, consum care practic durează pe toată perioada de recoltare. În vegetaţie se pot folosi şi îngrăşăminte foliare cu microelemente şi cu magneziu.

Pe tot parcursul perioadei de vegetaţie se aplică măsuri preventive şi curative de combatere a bolilor şi dăunătorilor folosind metodele şi produsele indicate în capitolul 8 (tabelele 8.3.3 şi 8.3.4).

Polenizarea suplimentară cu albine (*Apis mellifera*) şi cu bondari (*Bombus terrestris*) a condus la creşterea producţiei, la sporirea greutăţii medii a fructelor (Ravestin şi Eengelaan- Hokken, 1991). Polenizarea se poate face şi prin scurtarea plantelor.

Deoarece plantele au o creştere vegetativă foarte puternică este necesară susţinerea pe sfori, care se leagă de la baza acestora şi de sârmele de susţinere de la nivelul doliei. Pentru un hectar sunt necesare 120-140 kg aţă pescărească. Legarea se începe la 20-30 zile de la plantare.

Pentru a favoriza ramificarea plantelor şi creşterea vegetativă, se îndepărtează primul buton floral.

Dirijarea plantelor prin tăieri este complexă. Au fost întreprinse cercetări privind conducerea plantelor de ardei gras în sere, cu 2-4 braţe

(Popescu V., 1977; Ilie şi colab., 1981). Pentru efectuarea corectă a lucrării, se analizează fiecare plantă în parte. Rezultate foarte bune s-au obţinut prin dirijarea rândurilor din margine cu două braţe, orientate linear, pe direcţia acestora, iar plantele din rândul din mijloc conduse cu 4 braţe în "V", două fiind dirijate spre stânga şi două spre dreapta. Procedând în acest mod, plantele sunt mai bine aerisite, spaţiul heliofil este mai bine repartizat, circulaţia printre rânduri este mai uşoară. Pe braţele reţinute se formează lăstari purtători de rod. După formarea a 1–2 fructe, lăstarii se ciupesc. Lăstarii fără rod, sterili, se îndepărtează.

Numărul fructelor lăsate pe plantă se echilibrează în funcţie de vigoarea plantelor şi de factorii de vegetaţie. La ciclul I, la început se lasă un număr mai mic de fructe pe plantă, apoi pe măsură ce intensitatea luminii creşte, se vor lăsa mai multe fructe. La ciclul II, tăierile trebuie conduse pornind de la faptul că lumina are intensitate mai mare la plantare şi descreşte către sfârşitul ciclului. Se lasă o încărcătură mai mare de fructe la început. Lăstarii sterili, fără rod, se îndepărtează. Se face defolierea de la bază şi se îndepărtează pe parcurs fructele diforme. Cu circa 40 de zile de desfiinţarea culturii, plantele se cârnesc prin suprimarea vârfului vegetativ la plantele principale.

În cazul ciclului I prelungit, în a doua jumătate a lunii iunie, se face recoltarea plantelor, prin tăierea tulpinilor la 10 - 15 cm deasupra ramificaţiilor de la bază. Plantele vor emite lăstari noi din care se vor alege 3-4 bine dezvoltaţi, ce se palisează, devenind braţe de rod. În continuare, se aplică tăierile şi lucrările ca în prima parte a vegetaţiei.

Recoltarea se eşalonează în funcţie de ciclul de cultură. În ciclul I scurt recoltarea începe în aprilie şi se continuă până la 15 iulie, se obţine o producţie de 40 - 50 t/ha. În ciclul I, prelungit, recoltarea se eşalonează între 1.V. şi 15 - 20 X, producţia fiind de 60 - 70 t/ha, iar la ciclul II, între 1.XI şi 30 XI, producţia fiind la 25 - 30 t/ha.

Prin înfiinţarea ciclului I la data de 4.XI., se poate începe recoltarea încă din luna ianuarie, dar producţia realizată nu reprezintă decât 4,33 - 5,06 % din cea totală (Popescu V., 1977).

Cultura ardeiului iute în seră dă bune rezultate, în perioada de iarnă permiţând obţinerea de venituri importante. Culturile pure se practică mai puţin, dar ardeiul iute se pretează foarte bine pentru a se cultiva intercalat printre culturile de pepene galben, fasole, castraveţi.

Plantarea în seră trebuie făcută între 1 şi 15 decembrie, ceea ce permite începerea recoltării între 15 şi 25 ianuarie şi 10-20 iunie.

Pentru ciclul II plantarea se face în luna august, iar recoltarea începe la sfârşitul lunii septembrie şi se continuă în ianuarie. În vederea eşalonării producţiei se recomandă plantarea în mai multe etape, din luna august şi până la sfârşitul lunii octombrie.

Răsadul se produce în sere înmulţitor. Având în vedere densitatea mult mai mare, este necesară o cantitate de 1,5 - 1,7 kg sămânţă pentru a obţine răsadurile unui hectar de cultură. La plantare, răsadurile trebuie să aibă vârsta de 50-60 zile şi 3-6 flori deschise.

Sera se pregăteşte în mod diferenţiat, după cum ardeiul iute este o cultură pură, sau o plantă asociată.

Plantarea se face manual, utilizând diferite scheme şi densităţi de plantare, în funcţie de cerinţele soiului şi durata ciclului de vegetaţie: 20 x 20 cm; 25 x 20 cm; 25 x 20 cm (20 pl/m^2); 25 x 25 cm (16 pl/m^2); 30 x 25 cm (12 pl/m^2).

Lucrări de îngrijire

După plantare se udă imediat cu apă la temperatura de 20-24°C (10-15 l/m^2). Pentru completarea golurilor se folosesc răsaduri transplantate în ghivece mai mari, ţinute pe marginea aleilor. Se fac 3-4 praşile şi mulcirea cu mraniţă, turbă etc.

În mod obişnuit, nu se practică tăieri de fructificare. Copilitul se execută la soiul Iute de Arad, la culturile cu ciclul lung. Se elimină lăstarii sterili şi o parte din frunzele de la bază.

La culturile plantate în decembrie-ianuarie este necesară polenizarea suplimentară, executată prin jet de aer cu atomizorul.

Temperatura se reglează între 16 şi 30° C, în funcţie de luminozitate. Aerisirea se face moderat în intervalul noiembrie-februarie, dar se intensifică pe măsură ce timpul se încălzeşte.

Fertilizările faziale se recomandă să se efectueze cu îngrăşăminte lichide, folosind alternativ mustul gunoi de grajd şi îngrăşăminte chimice complexe.

Bolile şi dăunătorii se combat ca la ardeiul gras.

Recoltările se execută manual, la maturitatea de consum. Producţia este de 20-30 t/ha, în funcţie de mărimea fructelor. Valorificarea în prima etapă a recoltării se face la bucată, iar mai târziu la greutate.

Cultura ardeiului în răsadniţe

Ardeiul gras şi iute se pot cultiva în răsadniţe cu încălzire biologică sau tehnică. Plantarea se poate face în luna martie, la 40 cm între rânduri şi 30 cm pe rând la ardeiul gras şi 15 cm la cel iute. Se folosesc răsaduri

repicate în ghivece. Se aplică lucrări obişnuite de îngrijire, iar recoltarea se face eşalonat, pe măsura ajungerii fructelor la maturitatea de consum. Se pot obţine 4-5 kg/m^2.

Tehnologia producerii seminţelor de ardei

Este asemănătoare cu cea a culturilor producătoare de fructe pentru consum, respectându-se totuşi anumite particularităţi.

Răsadurile se produc numai în exploataţia care se ocupă cu producerea seminţelor pentru a preveni impurificarea soiurilor. Se folosesc răsaduri repicate pe strat nutritiv la 5 x 5 cm sau în cuburi nutritive de 5 x 5 x 5 cm.

Se aplică *lucrări de îngrijire* specifice. Astfel, se elimină primul fruct deoarece este diform. Purificarea culturii se face de 2-3 ori pe măsură ce fructele formate au ajuns la maturitatea de consum. Se elimină toate plantele care formează fructe netipice soiului ca şi cele care sunt slab dezvoltate şi bolnave.

Se limitează numărul fructelor pe plantă, reţinând pentru sămânţă numai fructele de calitatea extra, I şi a II-a, tipice soiului, sănătoase. La ardeiul gras, pentru soiurile cu fruct mare, se reţin 3-4 fructe pe plantă, iar la celelalte soiuri 4-5 fructe pe plantă. La soiurile de ardei gogoşar se lasă 3-5 fructe pe plantă, iar la ardeiul lung 5-7 fructe pe plantă.

Au fost întreprinse experienţe cu limitarea numărului de fructe pe plantă, de la 3 la 6, comparativ cu martorul cu fructificare liberă. S-a constatat la ardeiul gras, gogoşar şi lung că la variantele cu 3 - 4 fructe pe plantă că numărul de seminţe în fruct a fost de 1,4 - 1,6 g faţă de 1-1,1 g la martor. La ardeiul gras, cu cât numărul de fructe pe plantă e mai mic, cu atât mai multe fructe ajung la maturitatea fiziologică până la 10 septembrie (86 % la 3 fructe pe plantă, 45 % la martor). La gogoşar proporţia fructelor maturate până la 15 septembrie a fost de 80 % la varianta cu 3 fructe pe plantă şi de numai 40 % la varianta martor (Ambăruş Silvica, 1999).

După limitarea numărului de fructe pe plantă se execută ciupitul vârfurilor de creştere a plantelor şi se îndepărtează florile întârziate pentru a permite o dezvoltare mai bună a fructelor rămase şi a grăbi maturitatea lor.

Recoltarea fructelor pentru sămânţă se face atunci când acestea au ajuns la maturitatea fiziologică, manual, în 2-3 etape. Seminţele se extrag, iar pulpa se foloseşte la prepararea conservelor.

Producţia de seminţe condiţionate este de 80-100 kg/ha. Se pot obţine şi producţii de seminţe la 180-210 kg/ha la ardeiul gras, 210-240 kg/ha la ardeiul lung şi 160-190 kg/ha la ardeiul gogoşar, în condiţii experimentale (Ambăruş Silvica, 1999).

În vederea producerii *semințelor hibride*, soiul tată se seamănă în trei etape: prima cu 10 zile înainte de semănatul soiului mamă; a doua odată cu soiul mamă; a treia la 10 zile după a doua.

Soiurile parentale se plantează alăturat, 2 straturi (4 rânduri) cu soiul mamă, în alternanță cu un strat (2 rânduri) cu soiul tată. Plantarea se face manual. Mai întâi se plantează soiul tată și numai după terminarea plantării acestuia se trece la plantarea soiului mamă. Se procedează în acest fel pentru a se ușura lucrările de procurare a polenului și de hibridare.

Imediat după plantare se repartizează soiul mamă pe muncitoarea polenizatoare (800 - 1000 de plante).

Castarea florilor de la soiul mamă se face când florile sunt în faza de boboc cu puțin timp înainte de a se deschide. Odată cu castarea se face și polenizarea. Polenizarea trebuie făcută în perioada 10-15 iunie - 25-30 iulie, între orele 10 și 15.

Producția de semințe hibride condiționate este de 80 kg/ha.

13.3. VINETELE (PĂTLĂGELE VINETE)

Solanum melongena L. - Familia *Solanaceae*

engleză – eggplant; *germană* – Eierfrucht; *franceză* - aubergine

Importanța culturii. De la vinete se consumă fructele la maturitatea de consum, fiind folosite la prepararea diferitelor mâncăruri: salată, musaca, ghiveci, vinete împănate. În amestec cu alte legume se folosesc la prepararea conservelor.

Fructele conțin 92,7 % apă, 1,1 % proteine, 4,5 % substanțe extractive fără azot, cantități reduse din vitaminele A, B_1, C, săruri minerale. Valoarea energetică a vinetelor este de 24 - 28 calorii/100 g.

Conținutul în fitoncide și alte substanțe determină scăderea colesterolului în sânge. Fructele de vincte au și alte însușiri terapeutice: sunt diuretice, laxative, antianemice, stimulente hepatice și ale pancreasului, calmante etc.

Origine și răspândire. Pătlăgelele vinete sunt originare din India și Birmania unde cresc în stare sălbatică. Cultivarea lor ca plante legumicole a început spre sfârșitul secolului al XV-lea. În Europa au fost introduse în cultură în secolul al XVII-lea, la început în Grecia și Italia, apoi și în alte țări din sudul și răsăritul Europei. În America se cultivă de la începutul secolului al XIX-lea. Se cultivă pe suprafețe foarte mari în India, China, Japonia, Filipine.

Vinetele se cultivă pe glob pe o suprafață de circa 720.000 ha şi se obține o producție de circa 12.000 t (Anuar F.A.O, 1998). În Africa se cultivă mult în Egipt, în Asia în China, Indonezia Filipine, Japonia, iar în Europa mari cultivatoare sunt Ucraina, Spania şi Italia.

La noi în țară, pătlăgele vinete se cultivă din secolul al XVIII-lea, dar o răspândire mai mare au cunoscut după primul război mondial. Se cultivă pe circa 5.000 ha, în zonele mai călduroase şi se obțin circa 100.000 t anual, ceea ce asigură un consum mediu pe cap de locuitor de 4,5 kg.

Particularități botanice şi biologice. Pătlăgelele vinete sunt plante anuale autogame.

Prezintă un *sistem radicular* bine dezvoltat, unele rădăcini pot ajunge la adâncimea de 1 m, dar, având în vedere că se cultivă prin producerea de răsaduri, masa rădăcinilor explorează solul pe o adâncime de 20 - 40 cm, în funcție de tipul de textură a solului (substratului sau amestecului nutritiv). Ele reprezintă doar 2 % din greutatea plantei mature (Butnariu, 1983). Capacitatea de a forma rădăcini adventive la pătlăgelele vinete este redusă, iar sistemul radicular se reface greu la transplantare, de aceea este necesară o bună pregătire a terenului, producerea de răsad repicat în ghivece şi o atenție sporită la plantare şi în perioada imediat următoare.

Tulpina este erectă, ramificată, de culoare verde-violacee şi poate avea înălțimi de până la 1 m în cazul culturilor de câmp, sau de 1,5 - 2 m în culturile de seră, unde pentru a se menține în poziție verticală necesită susținerea pe spalier. Creşterea mai viguroasă, din culturile efectuate în seră, necesită plantarea la distanțe mai mari decât în câmp.

Frunzele sunt mari (până la 40 cm lungime şi 25 cm lățime), ovoid-lanceolate, cu peţiolul lung, cu marginea întreagă şi nervuri mai închise la culoare (de obicei violacei), uneori prevăzute cu spini (țepi), dispuse alternativ pe tulpină.

Florile sunt axilare, mari, solitare, rar apar câte 2 - 3 la acelaşi nivel axilar. Culoarea florilor prezintă diferite nuanțe, de la violet la albastru-indigo, în funcție de soiul cultivat. Florile sunt hermafrodite cu polenizare autogamă, dar s-a înregistrat şi un procent variabil de 10-30 % de plante alogame, de aceea la culturile semincere se impune respectarea distanțelor de izolare în spațiul cultivat.

Fructul este o bacă de forme, dimensiuni şi culori diferite, în funcție de soi (fig. 13.3.1). Fructele sunt netede, lucioase. Culoarea fructelor la maturitatea de consum poate fi violacee până la neagră, neagră - roşcată, iar la maturitatea fiziologică poate fi galbenă-albicioasă. Pulpa fructului

este de culoare albă-verzuie, cu gust plăcut (prin preparare), fragedă, cu seminţe mici, albe, dacă se recoltează la momentul optim (maturitatea de consum). Dacă se depăşeşte acest moment de recoltare, pulpa devine amară, lemnoasă, cu seminţe brunificate, tari.

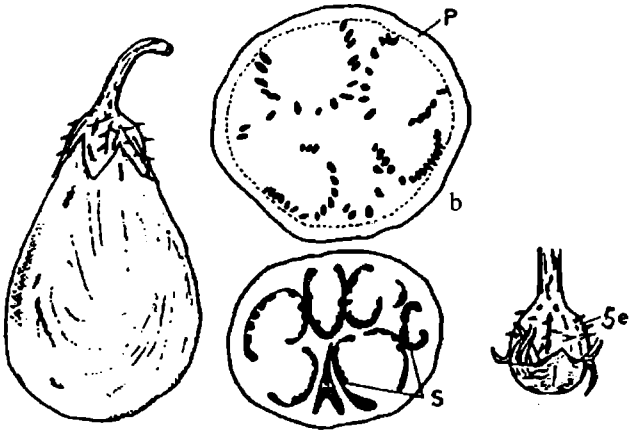


Fig. 13.3.1 - Caracteristicile fructului de vinete (după Krug H., 1991)
a- fruct tânăr (Se- sepale cu ţepi); b şi c- secţiuni transversale prin fruct (pericarp; S- seminţe); d- fruct matur

Seminţele sunt mici, turtite, glabre, lucioase, de culoare galbenă-cenuşie. Diametrul seminţelor este circa 2,8 mm, iar grosimea este de 0,6 - 0,9 mm. Greutatea a 1000 de seminţe este 3,5 - 5 g. Numărul de seminţe la un gram este de 200-300. Facultatea germinativă este de 75 - 85 % şi durează 4-5 ani.

Exigenţe ecologice. Din grupa legumelor solano-fructoase vinetele au pretenţiile cele mai mari faţă de factorii de vegetaţie.

Vinetele au pretenţii ridicate faţă de *căldură*. Temperatura minimă de germinare este de 14 - 15°C, iar cea optimă de germinare este de 27-30°C. Plantele vegetează şi fructifică bine la temperaturi de 27-32°C, în funcţie de fenofază şi în strânsă corelaţie cu ceilalţi factori de vegetaţie, mai ales luminozitatea. Plantele suportă temperaturi de 38-40°C, în schimb sunt foarte sensibile la temperaturi scăzute. Creşterea încetează la temperaturi sub 14°C, de asemenea polenizarea nu mai are loc, iar florile avortează şi cad. Menţinute mai mult timp la 1-3°C, plantele pier.

Vinetele sunt foarte pretenţioase faţă de *lumină*. Pentru o înflorire şi o bună legare a fructelor, necesită o intensitate a luminii optimă, cuprinsă între 20 şi 40 mii lucşi, iar pentru fructificare necesitând un minimum de

8-10 mii lucşi. La intensităţi ale luminii de 800-3.000 lucşi, viabilitatea polenului este de numai 4,9-6,3 %, iar la 31.000 lucşi ajunge la 72,6 % (Negrilă Adriana, 1978). Insuficienţa luminii determină scăderea viabilităţii polenului, avortarea florilor, stagnarea în creştere a plantelor, fructele legate rămânând mici. Vinetele se comportă ca plante de zi scurtă, necesitând 12-13 ore/zi de lumină. Umbrirea reciprocă dintre plante (la densităţi prea mari) poate provoca avortarea florilor. Se aleg terenuri bine expuse la soare.

Faţă de *umiditate* pretenţiile sunt de asemenea mai ridicate în comparaţie cu celelalte legume din grupa solano-fructoase (tomate, ardei), necesitând 70-80 % din I.U.A., la adâncimea de 30-40 cm şi o umiditate atmosferică de 80-85 %. Insuficienţa apei din sol provoacă căderea în masă a butonilor florali, a florilor şi chiar a fructelor deja formate. Fructele legate rămân mici, în asemenea condiţii şi se deschid la culoare.

Rezultate bune se obţin pe soluri fertile (cu cel puţin 5 % humus), bine structurate şi drenate, care se încălzesc uşor, cu pH cuprins între 6,5 şi 7.

Vinetele au pretenţii ridicate faţă de *elementele nutritive*. Consumul de elemente nutritive depinde de faza de vegetaţie şi de producţia realizată (tabelul 13.3.1).

Tabelul 13.3.1

Consumurile şi ritmul de absorbţie la vinete cultivate în sere
(după Cornillon, 1971)

Specificare	Elemente (kg/ha)				
	N	P_2O_5	K_2O	CaO	MgO
18 martie-înfiinţare	1,5	0,3	1,5	0,4	0,2
24 mai-prima recoltare	120	40	20	65	17
29 iunie-30 t/ha	355	77	378	155	42
12 august-65 t/ha	492	105	405	233	56

Pentru o tonă de produs consumă 2,2 N, 1,7 kg P_2O_5 şi 7,5 kg K_2O. Absorbţia elementelor este slabă până la apariţia primelor fructe şi ridicată în perioada de fructificare. Vinetele sunt sensibile la carenţele magnezice (Odet, 1989).

În sere trebuie evitat excesul de azot, care determină o creştere luxuriantă în detrimentul fructificării. Reacţionează foarte bine la fertilizarea cu îngrăşăminte organice.

Curenţii de *aer* dăunează culturi de vinete, iar vânturile puternice provoacă deprecierea fructelor prin rărirea acestora. Experienţele întreprinse

în Olanda, la Staţiunea din Naoldwijk cu două niveluri de CO_2 (413 şi 663 ppm) au condus la concluzia că producţia timpurie a fost mai mare cu 10 %, iar cea totală cu 24 % la nivelul mai ridicat de CO_2. Greutatea medie a fructelor şi numărul de fructe pe m^2 au fost mai ridicate cu 6 % la producţia timpurie şi cu 16 % la cea finală la nivelul mai ridicat de CO_2. Nivelul de CO_2 nu a influenţat timpul până la înflorire şi recoltare şi nici calitatea fructelor (Nederhoff E.M. şi colab., 1991).

Cultivare

Cele mai răspândite soiuri şi hibrizi de vinete sunt prezentate în tabelul 13.3.2.

Rezultate foarte bune se obţin cu soiurile Black Beauty, Long Purple şi hibridul Linda F1 ai firmei daneze Daehnfeldt, distribuiţi în România de către SC AGROSEL SRL.

Tehnologia de cultură în câmp

Plante *bune premergătoare* pentru vinete sunt aceleaşi ca şi pentru tomate. Unde există o solă săritoare cu lucernă, vinetele se cultivă în anul al doilea, după desţelenirea lucernei. Se vor evita ca premergătoare culturile de vinete, cartofi şi ceapa care a fost erbicidată cu Gesagard sau Afalon.

Pregătirea terenului se face după regulile obişnuite. Toamna se administrează 40-50 t/ha gunoi de grajd, 300 kg superfosfat şi 150 kg/ha sare potasică. Arătura adâncă se face la 30-32 cm. Primăvara terenul se fertilizează cu 100 kg/ha azotat de amoniu şi se erbicidează cu Balan 8 l/ha cu încorporarea sa în sol la adâncimea de 4-6 cm (Dumitrescu M. şi colab., 1998). Terenul se modelează în straturi înălţate cu lăţimea la coronament de 104 cm.

Cultura vinetelor se face numai prin răsad. *Răsadurile se produc* în sere înmulţitor, solarii încălzite sau în răsadniţe calde. Sunt necesari 150-200 m^2 de răsadniţe sau înmulţitoare pentru a produce răsadul necesar unui hectar de culturi. Semănatul se face în intervalul 25 a II-a - 5 III-a, fiind necesare 0,8 -1 kg sămânţă pentru un ha de cultură. Semănatul se face în lădiţe sau pe strat nutritiv, în rânduri la 5 cm, pe rând la 1-2 cm, la adâncimea de 1,5-2 cm. Imediat după semănat se stropeşte substratul cu Previcur SL - 0,15 %. Repicatul este obligatoriu în cuburi nutritive cu latura de 5 sau 7 cm, confecţionate dintr-un amestec în care trebuie să intre şi turba. Se aplică lucrări obişnuite de îngrijire. Vârsta răsadurilor este de 60 de zile.

Tabelul 13.3.2

Cultivare de pătlăgele vinete (după Dumitrescu M., 1998)

Soiul	Precocitate	Potențial de producție (t/ha)	Înălțimea plantei	Caracteristicile fructului					Alte caracteristici
				Forma	Lungimea (cm)	Diametru (cm)	Culoarea	Greutatea (kg/buc.)	
Bucureștene	02	40-50	75-85	oval-alungită	16-18	7-9	violet-închis	0,40-0,500	Indicat pentru culturi în câmp
Drăgaica	01	35-40	80-90	cilindrică-alungită	14-17	5-6	violet-închis spre negru lucios	0,300-0,350	Indicat pentru culturi în sere și solarii
Danubiana	02	45-50	55-65	oval-alungită	13-16	7-8	violet-închis spre negru	0,240-0,320	Indicat pentru culturile în câmp și răsadnițe
Lidia F1	02	25-30	60-65	cilindric-alungită	14-18	6-7	violet-închis lucios	0,250-0,300	Numai pentru culturi în sere și solarii
Lucia	02	45	65-75	ovoid-piriform alungit	16-18	8-9	violet-închis spre negru intens	0,200-0,350	Fructe de calitate superioară
Narcisa F1	01	30	65-70	cilindric-alungită	14-15	5-6	violet-închis lucios	0,300-0,350	Indicat în special pentru culturile din sere și solarii
Pana Corbului	02	45-50	90-100	cilindric-alungită	16-20	5-7	Violet spre negru lucios	0,200-0,300	Foarte productiv și cu fructe de calitate.
Viorica	03	40-50	95-115	cilindric-alungită	18-22	7-9	negru lucios	0,270-0,500	Rezistente la secetă. Fructe cu pulpă fină și gust plăcut

NOTA: Precocitate 01 – timpuriu
02 – semitimpuriu
03 – semitârzii

Plantarea are loc atunci când temperatura solului, pe adâncimea de 10-15 cm, este de minimum 14° C, calendaristic între 5 şi 15 mai în zonele din sudul ţării. Plantarea se face manual. Pe terenul modelat se plantează 2 rânduri la 80 cm, iar pe rând la 40-45 cm, realizând o densitate de 30.000 pl/ha.

Lucrările de îngrijire constau din udarea după plantare cu 150-200 m/ha şi completarea golurilor, prăşitul manual de 2-3 ori cu sapa pe rând şi mecanic de 4-5 ori, de regulă după fiecare al doilea udat.

Irigarea culturii se face prin 8-10 udări la interval de 7-10 zile, cu norme de udare de 300 - 350 m^3/ha pentru primele 3-4 udări, după care norma de udare creşte la 400-500 m^3/ha.

Se aplică 2-3 fertilizări faziale, în principal cu îngrăşăminte foliare tip F. Prima fertilizare se face la 15-20 zile de la plantare cu F 411 - 0,5 %, iar a doua la 10-15 zile după prima, cu F231 - 0,5 %, în cantitate de 1000 l soluţie/ha.

Combaterea bolilor şi dăunătorilor se face cu multă atenţie. Frecvent pot apărea boli ca: pătarea brună (*Alternaria dauci* f. sp. *solani*), pătarea brună a frunzelor şi fructelor (*Didymella lycopersici*), putregaiul cenuşiu (*Botrytis cinerea*), putregaiul fructelor (*Phytophtora parasitica*), verticiloza (*Verticillium dahliae*) şi fuzarioza (*Fusarium oxysporum* d.sp. *melongenae*) şi dăunători ca: păianjenul roşu (*Tetranychus urticae*), păianjenul lat (*Polyphagotarsonemus latus*), păduchele verde al solanaceelor (*Macrosiphon euphorbiae*), musculiţa albă (*Trialeurodes vaporariorum*), tripsul comun (*Thrips tabaci*), gândacul din Colorado (*Leptinotarsa decemlineata*), omida fructelor (*Helicoverpa armigera*), coropişniţa (*Gryllotalpa gryllotalpa*). Aceştia se combat cu produsele indicate în tabelele 4.6.4.7 şi 4.6.4.8 din subcapitolul privind protecţia fitosanitară a culturilor de legume. Firma CROMPTON EUROPE BV (UNIROYAL CHEMICAL) - ROMÂNIA distribuie o serie de produse care asigură o protecţie foarte bună în cultura vinetelor, cum sunt: Demitan 200 SC pentru combaterea păianjenului roşu comun (0,05%) şi Omite 570 EW împotriva acarianului lat şi a păianjenului roşu comun (0,1%).

Copilitul se practică mai rar, de obicei în regiunile mai răcoroase şi umede, înlăturându-se lăstarii fără rod.

Cârnitul la culturile timpurii se face în cursul vegetaţiei cu scopul de a limita numărul de fructe, iar la restul culturilor se aplică toamna cu 15-20 zile înaintea primei brume. Copilitul şi cârnitul se fac cu foarfecele sau cu briceagul.

Recoltarea fructelor se face la maturitatea de consum, când au culoare specifică soiului şi sunt elastice la apăsare, la interval de 5 - 6 zile.

Producţia obţinută variază în funcţie de soi şi tehnologia aplicată, fiind cuprinsă între 30 şi 40 t/ha.

Tehnologia de cultură a vinetelor în solarii

Vinetele valorifică bine condiţiile mai bune de temperatură care se creează în solarii. În ţara noastră se cultivă mai mult în judeţele Dolj, Olt, Ialomiţa, Buzău, Ilfov.

Pregătirea terenului şi a solariilor este asemănătoare cu cea de la tomate şi ardei cu câteva particularităţi: fertilizarea de bază se face cu 60 t/ha gunoi de grajd descompus, 300-350 kg/ha şi 200 - 250 kg/ha sulfat de potasiu, încorporate toamna odată cu mobilizarea adâncă a solului; fertilizarea de primăvară cu 300 kg/ha azotat de amoniu; erbicidarea cu Balan 18 EC în doză de 8 - 10 l/ha cu 6 - 8 zile înainte de plantare, încorporat în sol concomitent cu azotatul de amoniu, la adâncimea de 5 - 8 cm.

Răsadurile se produc în sere înmulţitor sau în sere de material plastic încălzite. Semănatul se face între 1 şi 10 februarie, folosind 0,7 - 0,8 kg sămânţă pentru 1 ha de cultură. Se repică obligatoriu în cuburi nutritive de 8 x 8 x 8 sau în ghivece din plastic, într-un amestec care să conţină 40 % turbă. Vârsta răsadurilor este de 60 - 65 zile.

Înainte de plantare răsadul se udă abundent, se tratează prin îmbăiere cu Previcur 0,15 %, Captadin 0,2 % şi cu Omite 0,1 %.

Plantarea se face când temperatura s-a stabilizat la 15° C, calendaristic între 5 şi 10.IV. Distanţele de plantare în solariile tip tunel late de 5,4 m sunt de 90 cm între rânduri şi 40 cm pe rând pentru soiurile viguroase (densitatea de 28.000 pl/ha) şi de 32 - 36 cm pentru hibrizii F_1 (densitate de 30.000 – 35.000 pl/ha. În solariile bloc cu traveea de 3 m se plantează 4 rânduri la 70 cm, iar între plante pe rând la 40 – 45 cm, realizând densităţi de 29.000 – 34.000 pl/ha (Dumitrescu M., şi colab., 1998). Experienţele întreprinse în sere-solar cu 6 soiuri de vinete, cultivate la două densităţi – 30.000 pl/ha şi 35.000 pl/ha, conduse cu 3-4 braţe, au demonstrat că la densitatea mai ridicată se obţine o producţie mai mare (Popescu V., 1987).

Plantarea se face manual, în gropi, cu cubul nutritiv la nivelul solului. După plantare se udă cu 1,5 l apă fiecare plantă, pentru a nu răci solul.

Lucrările de îngrijire constau în completarea golurilor, 2-3 praşile pe rând şi 3-4 între rânduri, mulcirea solului cu folie de polietilenă, paie sau

gunoi păios, fertilizarea la interval de 20-25 zile cu 45 kg N, 40 kg P_2O_5 şi 70 kg K_2O.

Norma de udare în prima parte a perioadei de vegetaţie este de 150 – 200 m^3/ha. Când vremea se încălzeşte şi plantele cresc norma de udare creşte la 300 – 350 m^3/ha. Se fac în total 18 – 20 de udări, la interval de 7-8 zile. Este preferabilă irigarea prin picurare.

Combaterea bolilor şi dăunătorilor se face cu substanţele recomandate în capitolul 6 al lucrării. Împotriva păianjenului roşu, rezultate foarte bune se obţin cu acaricidul Omite 570 EW, distribuit în România de către firma CROMPTON EUROPE BV (UNIROYAL CHEMICAL). Produsul se aplică în doză de 0,01%, are eficacitate maximă la temperaturi mai mari de 25°C, iar performanţele obţinute nu sunt afectate de umiditatea atmosferică.

Lucrările speciale constau în: susţinerea plantelor pe sfori; formarea tufei, care se realizează prin copilit total, până la apariţia primei flori, după care se lasă 1 – 3 copili, care se cârnesc după 2-3 fructe. Dacă apar mai multe flori la un loc, se răresc lăsând numai una; defolierea se face îndepărtând la început frunzele de la bază până la prima floare, apoi se îndepărtează numai frunzele care umbresc florile. Stimularea fructificării prin stropiri repetate la 14–20 zile cu L-stim sau Nasuleaf în concentraţie de 1 : 2000. Primul tratament se aplică imediat după deschiderea florilor. Se foloseşte produsul Vifarex prin 2 tratamente cu pulverizare fină pe plante la începutul înfloririi în concentraţie de 1,5 % (500 l soluţie /ha şi la înfloritul în masă în concentraţie de 2 %. Se poate folosi şi produsul Rodoleg 0,5 kg în 300 l apă/ha (Florescu Elena, 1990).

După plantare se iau măsuri pentru păstrarea căldurii în solarii, iar pe măsură ce vremea se încălzeşte se fac aerisiri.

În zonele sudice *recoltarea* începe la jumătatea lunii iunie şi durează până la sfârşitul lunii septembrie, începutul lunii octombrie. Recoltarea se face manual prin tăierea pedunculului fructelor cu foarfece sau cuţitul. Producţia oscilează între 35 şi 50 t/ha.

La I.C.L.F. Vidra s-a cultivat soiul Bucureştene în solarii de tip tunel, pe substrat organic, irigare prin picurare, densitatea de 3 pl/ m^2, obţinându-se o producţie de 78 t/ha (Lăcătuş V. şi colab., 1994).

Tehnologia culturii vinetelor în sere

Vinetele se cultivă în sere pe suprafeţe mai restrânse, în special în ciclul I (iarnă – vară).

Pregătirea serelor se face în mod obişnuit, ca la cultura tomatelor. Gunoiul de grajd bine descompus se aplică în doze de 50 – 80 t/ha cu cel

puțin 3 luni înainte de plantare. Se administrează 200 – 400 kg/ha superfosfat concentrat, 200 – 400 kg/ha sulfat de potasiu, 150 – 300 kg/ha sulfat de magneziu.

S-au făcut încercări prin cultura vinetelor pe pale de paie, fertilizate cu îngrășăminte chimice, pentru a asigura o temperatură mai ridicată în substrat (Nisen A., 1993).

Răsadurile se produc în sere înmulțitor. Semănatul poate începe în jur de 20 octombrie și se eșalonează în funcție de data stabilită pentru plantare. Se folosesc 0,6 – 0,7 kg sămânță pentru un hectar de cultură. Repicatul se face în cuburi nutritive de 10 x 10 x 10 cm sau în ghivece din material plastic cu Ø de 10 – 22 cm. Se folosește un amestec format din turbă roșie 34 %, turbă neagră 33 % și compost forestier 33 %. Se aplică lucrările obișnuite de îngrijire. Vârsta răsadurilor este de 70-80 zile. Răsadurile sunt bune de plantat când 80 % au format primul boboc floral.

Plantarea se poate face la începutul lunii ianuarie, cu primele recoltări după 15 aprilie, sau la sfârșitul lunii ianuarie, cu recoltarea tot după 15 aprilie. În mod obișnuit, plantarea se face între 1 și 5 februarie.

Deoarece plantele au o creștere viguroasă și sunt pretențioase la lumină, se plantează 3 rânduri pe travee, dispuse la 0,5 – 1,10 – 0,5 m, pe rând la 0,45 m, realizându-se o densitate de 21.000 pl/ha.

Lucrările de îngrijire. După plantare, timp de 2 săptămâni se face completarea golurilor și se execută prășitul pe rând și pe intervalul dintre rânduri. Mulcitul se face cu paie de grâu sau secară, în grosime de 5 – 6 cm sau cu plastic de culoare neagră.

Dirijarea factorilor de vegetație se face cu multă atenție. Pentru a folosi la maximum lumina naturală în perioadele deficitare, se recomandă menținerea sticlei în stare de perfectă curățenie. În ultima parte a lunii mai, se va începe cretizarea. Reglarea temperaturii se face în funcție de lumină și de faza de vegetație. Noaptea, temperatura se menține între 18 și 20° C, iar în zilele însorite între 26 și 30° C. În sol, temperatura se menține constantă la 20 - 24° C.

Irigarea se face des, la început cu norme mai reduse. Pe măsură ce plantele cresc, se vor mări normele de udare. Este preferabilă udarea prin picurare. Temperatura apei de udare nu trebuie să scadă sub 20 - 22° C. Umiditatea relativă a aerului trebuie menținută între 60 și 80 %.

Fertilizarea în vegetație începe după legarea primelor 2–3 fructe. După prima recoltare se aplică 100 kg/ha azotat de amoniu, după 15 zile se aplică 150 kg/ha azotat de amoniu, 100 kg/ha Complex (16 – 48 – 0), sulfat de potasiu 150 kg/ha, sulfat de magneziu 100 kg/ha, iar la intervale

de 1–15 zile se aplică 100 – 150 kg/ha azotat de amoniu, 125 – 175 kg/ha sulfat de potasiu, 50 kg/ha sulfat de magneziu.

Se aplică tratamente repetate de prevenire şi combaterc a bolilor şi dăunătorilor folosind metodele şi produsele recomandate în capitolul 8 al lucrării (tabelele 8.3.3 şi 8.3.4).

Susţinerea plantelor se face pe sfori, câte una pentru fiecare ramificaţie (braţ). Plantele se conduc cu 2–3 braţe, formate din tulpina principală şi primii copili apăruţi la baza plantei. Sarcina de rod se va menţine redusă în luna martie (1–2 fructe/plantă) şi mai ridicată în luna aprilie (3-4 fructe/plantă) şi mai (5 – 6 fructe/plantă).

Defolierea se face săptămânal prin îndepărtarea frunzelor îmbătrânite de la bază. În perioadele deficitare în radiaţie luminoasă se înlătură unele frunze pentru a permite pătrunderea luminii. Experienţe cu defolierea a una, 2, 3 frunze s-au făcut în Olanda (Nederhoff E.M., 1991).

Pentru a stimula legarea fructelor se face polenizarea artificială suplimentară cu polen, prin metoda pendulării, cu jet de aer, cu vibratorul electric sau cu bondari (Olanda). Se pot folosi şi substanţele stimulatoare recomandate la cultura în solarii (vezi subcapitolul 4.6).

Cu circa 40 de zile înainte de încheierea culturii se face cârnirea ramificaţiilor principale.

În Franţa şi Olanda vinetele se cultivă în soluţii nutritive, fără sol. Experienţele efectuate cu privire la conducerea plantelor cu 4,5-5-5,5-6 braţe/m^2 au arătat că rezultate bune s-au obţinut cu 6 braţe/m^2. Plantele conduse cu 2 braţe au dat producţii mai timpurii (Goisque M.J., Letard M., 1990).

În ţările din vestul Europei şi Japonia se practică altoirea pe tomate sau pe *Solanum integrifolium* pentru a mări rezistenţa la verticilioză (Nisen A., 1993).

Recoltarea începe în jur de 15 aprilie şi se continuă până la 20 iulie. Se obţin 40 – 60 t/ha. La cultura fără sol s-au obţinut 300 t/ha (Goisque M.J., Letard M., 1990).

Cultura vinetelor în răsadniţe

Se realizează cu *răsaduri* produse în sere înmulţitor. Se seamănă în primele zile ale lunii ianuarie. Repicatul se face în ghivece cu ϕ de 8-10 cm. *Plantarea* are loc în prima jumătate a lunii martie la distanţele de 50 x 30 cm. Se aplică lucrări obişnuite de îngrijire. *Recoltarea* poate începe în prima decadă a lunii mai şi durează până la sfârşitul lunii iunie. Producţia este de 4 – 5 kg/m^2.

Tehnologia producerii seminţelor de vinete

Pentru soiurile pure tehnologia este asemănătoare cu cea pentru obţinerea de fructe destinate consumului, cu unele particularităţi: cultura se în-

fiinţcază prin răsad repicat, care se produce în exploatația care are ca sarcină producerea de seminţe pentru a evita impurificarea acestora; purificarea culturilor se face de 2-3 ori până când primele fructe au ajuns la maturitatea de consum; se îndepărtează plantele netipice soiului, cele slab dezvoltate precum şi cele bolnave; se limitează numărul fructelor pe plantă la 2-4, păstrându-se pe plantă în principal, din primele fructe formate şi numai de calitatea extra şi I; după ce s-au format suficiente fructe pe plantă se ciupesc vârfurile de creştere şi se îndepărtează florile întârziate.

Recoltarea fructelor pentru extragerea seminţelor se face când acestea au ajuns la maturitatea fiziologică, au culoarea galbenă-albicioasă, iar seminţele s-au întărit şi au culoare specifică galbenă-maronie.

După recoltare, fructele se păstrează sub şoproane, în grămezi. Apoi se introduc în tocători şi ce rezultă se trece în rezervoare cu apă pentru macerarea pulpei timp de 3 – 4 zile, după care se trec prin pasatrice echipată cu site adecvate. Producţia de seminţe condiţionate este de 75 – 100 kg/ha.

Pentru producerea seminţelor hibride, soiul tată se seamănă cu o săptămână înaintea soiului mamă. În câmp se plantează 2/3 din suprafaţă cu soiul mamă şi 1/3 cu soiul tată, pe parcele separate, situate în imediata apropiere pentru a uşura lucrările de polenizare. La o muncitoare se repartizează câte 1500-1700 plante pentru polenizare şi întreţinere.

Castrarea şi polenizarea se fac când sunt în faza de boboc nedeschis, cu stigmatul şi staminele ajunse totuşi la maturitate. Lucrările de hibridare încep în prima decadă a lunii iunie şi durează până la sfârşitul lunii iulie.

Se hibridează florile din primul şi al doilea etaj. Se polenizează cel mult 6–8 flori pe o plantă, din care leagă, se formează, se dezvoltă şi ajung la maturitatea fiziologică 4 – 5 fructe.

Fructele hibride se recoltează o singură dată când au ajuns la maturitatea fiziologică. Extragerea seminţelor se face la fel ca la soiurile pure. Producţia de seminţe hibride condiţionate este de 80 – 100 kg/ha.

13.4. PĂPĂLĂUL

Physalis peruviana L., sin. *Physalis edulis* Sims.
Familia *Solanaceae*

engleză - Alkekengi, Husk tomato; *germană* – Judenkirsche;
franceză - coqueret comestibile

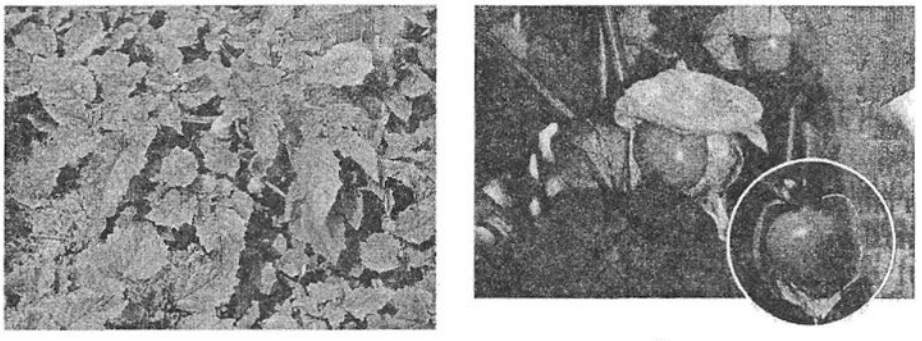
Importanţa culturii. Păpălăul îşi are denumirea botanică în termenul grecesc „fisa", adică băşică, făcându-se probabil aluzie la forma fructului înconjurat de un caliciu pergamentos. Se cultivă pentru fructul său, care la

maturitate devine galben, roz sau roşu. Bacele, curăţate de învelişul calicial, sunt cărnoase, suculente, cu gust dulce-acrişor, plăcut, bogate în vitamina C şi se întrebuinţează pentru prepararea pastei, a compotului, dulceţei, sau pentru murat. Deşi are o mai mică importanţă ca legumă, este de multe ori folosit ca plantă ornamentală.

Origine şi răspândire. Este o plantă originară din America tropicală şi a fost introdus nu de mult în cultură. În prezent se cultivă pe suprafeţe restrânse în America, India, C.S.I., Franţa, Anglia.

În ţara noastră s-au făcut culturi la Catedra de Legumicultură, Facultatea de Horticultură Bucureşti. Având în vedere productivitatea mare, uşurinţa culturii şi întrebuinţarea foarte variată, păpălăul merită să fie introdus şi extins în cultură.

Caractere botanice şi biologice. Păpălăul este o plantă anuală, cu o creştere asemănătoare cu cea a ardeiului. *Rădăcina* este superficială. *Tulpina* este ramificată şi atinge înălţimi de 50 – 60 cm. *Frunzele* sunt netede lucioase, lung peţiolate, ovale sau romboidale şi întregi. *Florile* de culoare albă, galbenă, sau cu striaţii roşii, sunt dispuse la subţioara frunzelor. Plantele înfloresc după 55 – 65 zile de la semănat şi dau primele fructe după 120 – 130 zile de la semănat. *Fructul* este o bacă, de mărime diferită în funcţie de specie, cu diferite culori, acoperită de caliciu persistent, umflat, colorat în roşu sau verde-gălbui (fig. 13.4.1).



a b

Fig 13.4.1 - Plantă (a) şi fructe (b) de păpălău

Exigenţe ecologice. Păpălăul este foarte pretenţios la căldură şi la lumină, dar are cerinţe moderate faţă de apă.

Cultivare. În cultură se cunosc numai două varietăţi.

Păpălăul mexican - planta este de talie mare, cu fructele de 30 – 50 mm în diametru, întrebuinţate mai mult pentru prepararea murăturilor.

Păpălăul în formă de fragă - planta pitică, cu fructe de 10 –20 mm în diametru, întrebuinţate pentru pregătit paste, compoturi şi dulceţuri.

Tehnologia culturii este asemănătoare cu a tomatelor.

Păpălăul se cultivă prin *răsad,* pentru obţinerea căruia, se seamănă în răsadniţe, în februarie-martie. Plantele răsar la 25 – 30 zile după semănat, iar răsadul se repică, în ghivece. *Plantarea* se face pe la jumătatea lunii mai, la distanţa de 70 cm între rânduri şi la 40-50 cm între plante pe rând.

Lucrările de îngrijire sunt cele obişnuite, prăşit, udat, fertilizat etc. Spre deosebire de tomate, nu se face copilitul.

După recoltare, fructele trebuie scoase din caliciu pentru că acesta le imprimă un gust amar.

Producţia obţinută este de 18 – 20 t/ha.

PLANTE LEGUMICOLE DIN GRUPA VERZEI

SILVIU APAHIDEAN

Din această grupă fac parte următoarele specii: varza albă pentru căpăţână, varza roşie, varza creaţă, gulia, conopida, broccoli, varza de Bruxelles, varza chinezească, varza pentru frunze. Toate aceste specii fac parte din familia Brassicaceae şi se comportă în cultură ca plante bienale, făcând excepţie conopida şi broccoli, care sunt anuale. În general, legumele vărzoase nu sunt pretenţioase faţă de temperatură, fapt ce permite cultivarea lor şi în ţările mai nordice, unde legumele termofile nu dau rezultate corespunzătoare.

Ponderea diferitelor specii în cultură este diferită de la o ţară la alta. Astfel, dacă în România dintre speciile vărzoase predomină varza albă, în Anglia se cultivă pe suprafeţe mari varza de Bruxelles, conopida şi broccoli.

14.1. VARZA ALBĂ DE CĂPĂŢÂNĂ

Brassica oleracea L., var. *capitata* L., f. *alba* D.C.

Familia *Brassicaceae (Cruciferae)*

engleză - white cabbage; *germană* - Weißkohl; *franceză* - chou blanc

Importanţa culturii. Varza albă se cultivă pentru căpăţâni care se utilizează în alimentaţie în stare proaspătă sau murată sub formă de salate şi la prepararea unor mâncăruri.

Căpăţânile de varză conţin 8-10% substanţă uscată, reprezentată în special de glucide 4-6,5%, protide 1,5-2%, precum şi vitamine: C (45-75 mg), caroten (0,2-2 mg), B_1, B_2, B_6, P, K, H şi săruri minerale: potasiu (200-216 mg), fosfor (80 mg), calciu (33-68 mg), magneziu (20-24 mg), raportate la 100 g substanţă proaspătă, precum şi substanţe volatile care au acţiune bacteriostatică.

Varza murată constituie, în timpul iernii, o importantă sursă de vitamine şi minerale datorită faptului că prin fermentaţia lactică, acestea se păstrează în cea mai mare parte fără degradări semnificative.

Varza este importantă şi datorită proprietăţilor ei terapeutice, fapt consemnat în literatura de specialitate din cele mai vechi timpuri, fiind recomandată în tratarea plăgilor, ulcerului stomacal, având efect favorabil asupra digestiei. Sub aspect economic îşi justifică rentabilitatea prin realizarea de venituri substanţiale la hectar, existând posibilitatea cultivării atât în succesiune cât şi în ogor propriu.

Origine şi răspândire. Varza albă este originară din zona Mării Mediterane, provenind din specia sălbatică *Brassica oleracea* var. *silvestris* L. A fost cultivată de popoarele antice, în special de către greci şi romani. La celelalte popoare din Europa s-a răspândit prin secolele IX-XII, la început în zona occidentală şi apoi în cea orientală.

După unii autori (Schwanitz, citat de Indrea, 1979) formele de varză cunoscute în antichitate aveau o rozetă densă, dar fără căpăţână. Forma actuală a verzei pentru căpăţână a apărut prin secolul al XII-lea ca o mutaţie, urmată apoi de lucrări de selecţie.

Varza albă este răspândită în majoritatea regiunilor de pe glob, cu climă temperată, subtropicală sau chiar tropicală. În anul 1998 pe glob s-au cultivat aproximativ 2 mil. ha realizându-se o producţie medie de 24,4 t/ha. În Europa s-au cultivat 559 mii ha cu o producţie medie de 21,9 t/ha. Printre ţările mari cultivatoare se află Polonia (51 mii ha - 39,6 t/ha), România (37 mii ha - 22,5 t/ha), Marea Britanie (18 mii ha -22,6 t/ha), Spania (11 mii ha - 27,2 t/ha), Franţa (11 mii ha - 22,8 t/ha), Germania (14 mii ha - 51,6 t/ha).

În România, cultura verzei albe pentru căpăţână este răspândită în toate zonele cu excepţia regiunilor înalte de munte. Regiunile foarte favorabile sunt reprezentate de luncile râurilor din zona colinară din Transilvania, Moldova, dar şi în zona de câmpie din sudul şi vestul ţării (în special pentru culturile extratimpurii din solarii şi cele timpurii din câmp).

Particularităţi botanice şi biologice. Varza albă este o specie bienală, care în primul an de vegetaţie formează în sol o rădăcină ramificată, iar la suprafaţă o tulpină scurtă (cocean) pe care sunt dispuse frunzele (fig. 14.1.1).

Rădăcina este pivotantă şi bine ramificată. La culturile înfiinţate prin semănat direct, acestea pătrund în sol până la 120-150 cm, marea majoritate a acestora fiind răspândite însă până la 30-40 cm adâncime. La culturile înfiinţate prin răsad, datorită ruperii vârfului rădăcinii principale, în momentul repicării răsadului sau la plantare (în cazul răsadurilor nerepicate), sistemul radicular se ramifică şi nu mai pătrunde în profunzime. Din această cauză culturile înfiinţate prin răsad necesită mai multe udări, com-

parativ cu cele semănate direct. Rădăcinile de varză au o capacitate mare de explorare a solului datorită numărului mare de perişori absorbanţi ce se găsesc pe rădăcinile tinere.

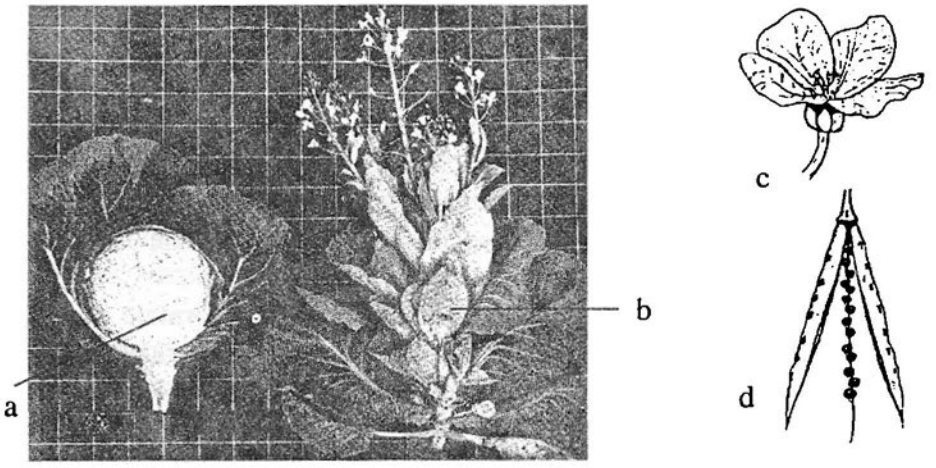


Fig. 14.1.1 - Particularităţi botanice la varza albă:
a – anul I (secţiune în căpăţână); b – anul II (plantă cu tulpini florifere);
c – floare; d - fruct

Tulpina, în primul an de vegetaţie, este scurtă şi îngroşată. Pe ea sunt inserate frunzele din rozetă şi cele care formează căpăţâna. În vârful tulpinii şi la baza frunzelor se găsesc mugurii din care, în anul al doilea, se formează tulpinile florifere.

Frunzele din rozetă sunt scurt sau lung peţiolate, cu limbul de formă diferită în funcţie de soi (rotundă, obovată, lirată) şi sunt acoperite cu un strat de pruină care la unele soiuri imprimă o culoare verde-albăstruie.

Frunzele din interiorul căpăţânii sunt etiolate, albe sau albe-gălbui şi în ele se depozitează substanţele de rezervă.

Căpăţâna este formată din 60-75 frunze şi reprezintă 70-80% din greutatea plantei. Ele au formă diferită: sferică, rotund-turtită, ovală şi pot avea în medie 0,5-1 kg la soiurile timpurii şi 2-4 kg la cele tardive.

În anul al doilea, după parcurgerea perioadei de vernalizare, apar *tulpinile florifere* pe care sunt frunze mici, sesile (fig. 14.1.1). Tulpinile florifere sunt ramificate, ajung la o înălţime de 100-150 cm şi poartă *inflorescenţe* de tip racem.

Florile sunt galbene, pe tipul 4. În urma polenizării alogame se formează fructe de tip silicvă în care se găsesc 20-30 seminţe mici, sferice, de culoare maro-închis.

Exigențe ecologice. Având în vedere zona de origine, varza albă este o plantă de climat temperat.

Temperatura optimă de creştere a plantelor este de 15-20°C, minimă 2-3°C, iar maximă 30°C. Semințele încep să germineze la 3-4°C, iar temperatura optimă de germinație este de 18-20°C, când germinația se realizează după 3-4 zile. La o temperatură în substrat de 10-12°C sunt necesare pentru germinație 10-12 zile, iar la 15°C, germinația se realizează după 7-8 zile. Plantele tinere de varză rezistă la -2...-3°C când nu au fost călite în prealabil şi până la -10°C dacă acestea au fost bine călite. Pentru parcurgerea perioadei de vernalizare plantele necesită temperaturi de 4-5°C, timp de două luni, în timpul perioadei de repaus vegetativ.

Față de *umiditate* cerințele sunt mari. Consumul zilnic de apă este variabil, de la 0,2-0,4 l până la 2-2,5 l pe plantă, în funcție de faza de vegetație. Până la formarea căpățânilor, umiditatea solului trebuie menținută la 70-75% din capacitatea de câmp şi 75-80% în faza de formare a căpățânilor. Alternanța umidității solului după formarea căpățânilor determină, la unele soiuri, crăparea căpățânilor şi astfel se depreciază calitativ.

Față de *lumină* cerințele sunt moderate. Cultivată în locuri umbrite formează căpățâni mici şi puțin îndesate. Cerințele față de lumină sunt mai mari în faza de răsad când, în condiții de lumină insuficientă răsadul se alungeşte.

Varza are cerințe ridicate față de *sol*. Rezultate bune se obțin pe soluri bine structurate, fertile, care rețin apa. Pentru culturile timpurii sunt potrivite solurile mijlocii spre uşoare, iar pentru cele de vară-toamnă, cele mijlocii spre compacte care rețin mai bine apa în timpul verii şi se încălzesc mai puțin. Reacția solului trebuie să fie neutră spre uşor alcalină (pH=6,5-7,8). Pentru cultura verzei trebuie evitate solurile acide care favorizează atacul de hernie (*Plasmodiophora brassicae*).

Nutriția minerală. Consumul specific este de 3-3,5 kg N, 0,9-1,2 kg P_2O_5, 4-5 kg K_2O, 5-5,8 kg CaO, 0,4-0,6 kg MgO, pentru o tonă de căpățâni. Pentru obținerea unui produs de calitate, raportul între azot şi potasiu trebuie să fie 1:1,5. Excesul de azot şi insuficiența de potasiu determină prelungirea perioadei de vegetație, formarea unor căpățâni afânate şi reduce capacitatea de păstrare a acestora.

Cultivare. În cultură se găsesc soiuri cu perioadă de vegetație diferită care se cultivă în câmp, sere sau solarii, pentru obținerea de producții timpurii, de vară sau toamnă (tabelul 14.1.1).

Tabelul 14.1.1

Cultivare de varză albă

Soiul sau hibridul	Perioada de vegetație (zile)	Forma căpățânii	Destinația soiului și alte însușiri
Dittmark	95-105	sferică	Culturi timpurii, în câmp sau solarii, pentru consum în stare proaspătă
Timpurie de Vidra	90-100	sferică	Culturi extratimpurii, în solarii sau câmp, pentru consum în stare proaspătă
Gloria	120-135	sferică, ușor turtită	Culturi de vară, pentru consum în stare proaspătă
Lena F_1	120-130	sferică, ușor turtită	Culturi de vară-toamnă, pentru consum în stare proaspătă sau murată
De Buzău	140-155	rotund-turtită	Culturi de toamnă, pentru consum în stare proaspătă sau murată, sensibil la crăpare
Licurișcă	140-155	rotund, ușor turtită	Culturi de toamnă, pentru consum în stare proaspătă sau murată
Braunschweig	155-165	rotund-turtită	Culturi de toamnă, pentru consum în stare proaspătă sau murată, cu rezistență bună la păstrare
Amager	155-165	conic-inversă	Culturi de toamnă, pentru consum în stare proaspătă sau murată, cu rezistență bună la păstrare
Mocira	150-165	rotund-turtită	Culturi de toamnă, pentru consum în stare proaspătă sau murată, cu rezistență bună la păstrare
Lares	160-180	ovală	Culturi de toamnă, pentru consum în stare proaspătă, rezistență bună la păstrare

În „Catalogul oficial al soiurilor pentru anul 2002" sunt menționați foarte mulți hibrizi dintre care: Tucana, Delphy, Musketter, Alpha Daneză, Resistor, Parel, Oscar, Quisto, Hinova, Galaxy, Piton.

Firma SC AGROSEL SRL distribuie în România semințe de hibrizi timpurii ai firmei daneze Daehnfeldt, toleranți la *Xanthomons* și *Fusarium* (Minoris F1, Drummer Girl F1, Pruktor F1, Gloria F1) și hibrizi pentru cultura de toamnă toleranți la *Alternaria* și tripși (Scandic F1, Queen F1). De asemenea, de la firma olandeză Syngenta sunt distribuiți hibrizi foarte timpurii și semitimpurii rezistenți la bolile specifice și la crăpare, cu o capacitate bună de păstrare, cum sunt: Musketeer F1, Resistor F1, Santorino F1, Quisto F1, Junior F1, Marathon F1.

Tehnologia de cultură în câmp

Cultura verzei de căpățână se amplasează pe terenuri nivelate, irigabile, cu soluri mijlocii spre ușoare (cultura timpurie) sau mijlocii spre compacte (culturile de vară-toamnă), fertile (3-4% humus), cu reacție neutră

spre uşor alcalină. Pe acelaşi teren sau după alte crucifere, poate urma după 3-4 ani.

În asolament, varza poate urma după leguminoase anuale sau perene, după solano-fructoase, sau bostănoase. Bune premergătoare sunt şi culturile de rădăcinoase şi bulboase.

Cultura timpurie

Pregătirea terenului începe din toamnă când se fertilizează cu 20-30 t/ha gunoi de grajd, bine descompus, 300-400 kg/ha superfosfat şi 100-150 kg/ha sare potasică şi care, se încorporează în sol, cu arătura adâncă, la 28-30 cm.

Primăvara, arătura se grăpează, se administrează 100-150 kg/ha azotat de amoniu sau 200-250 kg/ha Complex III. Pentru combaterea buruienilor se erbicidează la pregătirea patului germinativ cu Treflan 24 EC, 3,5-5 l/ha sau Dual 500 EC, 3-4 l/ha. Imediat după aplicare se încorporează erbicidul în sol, cu grapa cu discuri sau combinatorul. Terenul se modelează în straturi, în special atunci când urmează să udăm pe rigole.

Producerea răsadului are loc în răsadniţe calde. Semănatul se face în ultima decadă a lunii ianuarie până la începutul lunii februarie, folosind 400-600 g sămânţă pentru răsadul necesar la un hectar de cultură (10-12 g sămânţă la m^2). Se poate semăna şi în sere înmulţitor, dar repicatul se va executa în răsadniţe sau solarii cu pat de biocombustibil. Când plantele au 1-2 frunze adevărate se repică în ghivece sau cuburi nutritive de 5 x 5 cm. În perioada de producere a răsadurilor acestea se udă cu cantităţi moderate de apă, se face aerisirea frecventă, o fertilizare cu soluţii de îngrăşăminte complexe (0,5-0,75%) şi 2-3 tratamente cu Orthocid 0,2% sau Dithane 0,2% pentru a preveni căderea plăntuţelor şi mana. Cu 2-3 săptămâni înainte de plantare, răsadurile se călesc, prin descoperirea completă în timpul zilei şi în nopţile fără îngheţ.

Plantarea răsadurilor se realizează în luna martie până la începutul lunii aprilie, când în sol se înregistrează 8°C şi pentru 2-3 zile nu se prevăd îngheţuri. Pe teren nemodelat se plantează la distanţe de 50-60 cm între rânduri şi 30 cm între plante pe rând, iar pe teren modelat la 70-75/25 cm.

Lucrările de întreţinere constau în completarea golurilor după 3-4 zile de la plantare, două praşile mecanice şi 1-2 praşile manuale pe rând. La 3-4 săptămâni de la plantare se administrează 150 kg/ha azotat de amoniu şi 80-100 kg/ha sare potasică. În perioadele secetoase se fac 3-4 udări cu 300-400 m^3 apă la ha.

Combaterea bolilor şi dăunătorilor se are în vedere tot timpul perioadei de vegetaţie. Principalele boli întâlnite la varză sunt: mana (*Peronospora*

brassicae) şi hernia verzei (*Plasmodiophora brassicae*), iar dintre dăunători, pagube importante produc: puricii cruciferelor (*Phyllotreta* sp.); ploşniţele verzei (*Eurydema* sp.); musca verzei (*Delia brassicae*); păduchele cenuşiu al verzei (*Brevicoryne brassicae*); buha verzei (*Mamestra brassicae*) şi fluturele alb al verzei (*Pieris brassicae*). Pentru combaterea acestora se folosesc metodele şi produsele specificate în subcapitolul 4.6.4 al lucrării. La aplicarea tratamentelor se adaugă Aracet 0,15% pentru a asigura aderarea soluţiei pe frunze. Firma CROMPTON EUROPE BV (UNIROYAL CHEMICAL) – ROMÂNIA produce Dimilin 25 WP – pentru a combate buha, molia şi fluturele alb al verzei (0,05 %) şi distribuie insecticide care dau rezultate foarte bune la cultura verzei, cum sunt: Sumi-Alpha 2,5 EC - pentru combaterea păduchilor verzi (0,03 %), Sumithion 50 EC – împotriva fluturelui alb al verzei (0,10 %).

Recoltarea începe în ultima decadă a lunii mai, în zonele de câmpie şi la începutul lunii iunie, în celelalte regiuni. Se recoltează manual, prin 2-3 treceri, prin tăierea căpăţânilor, când acestea au ajuns la maturitatea tehnică. Se obţin 20-30 t/ha.

Păstrarea se poate face pentru o perioadă scurtă de timp în spaţii răcoroase, iar pentru o perioadă mai îndelungată numai în depozite la o temperatură de 1-2°C şi umiditate atmosferică de 80-90%. De obicei, valorificarea producţiei trebuie făcută cât mai repede pentru a obţine preţuri mai ridicate.

Cultura de vară

Pregătirea terenului se face ca pentru cultura timpurie. Din toamnă se administrează 30-40 t/ha gunoi de grajd, 350-450 kg/ha superfosfat şi 150-200 kg/ha sare potasică, iar primăvara, la pregătirea patului germinativ, 250-300 kg/ha Complex III.

Producerea răsadurilor. În vederea eşalonării producţiei tot timpul verii, se poate semăna din prima decadă a lunii martie, până în prima decadă a lunii aprilie. Răsadul se produce în răsadniţe sau solarii calde, iar pentru semănăturile mai târzii chiar în solarii neîncălzite. Se seamănă rar (3-4 g sămânţă/m^2), fiind necesare 300-350 g sămânţă pentru obţinerea răsadului pentru un hectar de cultură. Se aplică lucrările obişnuite de întreţinere a răsadurilor. Vârsta răsadului la plantare trebuie să fie de 40-45 zile.

Plantarea răsadurilor se realizează începând din luna aprilie până în prima jumătate a lunii mai, în funcţie de data semănatului. Distanţele de plantare sunt de 70-75/25-30 cm. Înainte de plantare răsadul se mocirleşte. Pentru asigurarea prinderii răsadurilor, este bine ca plantarea să se facă pe timp înnorat, după o ploaie sau după ce terenul a fost irigat.

Lucrările de întreținere sunt asemănătoare cu cele de la cultura timpurie. Deoarece perioada de vegetație a soiurilor de vară este mai lungă comparativ cu cele timpurii, se aplică 2-3 praşile mecanice şi 2 praşile manuale pe rând. Sunt necesare două fertilizări faziale: prima la 3-4 săptămâni de la plantare, cu 100 kg/ha azotat de amoniu şi a doua la începutul perioadei de formare a căpățânilor, cu 100-150 kg/ha azotat de amoniu şi 80-100 kg/ha sare potasică sau 300 kg/ha Complex III (15:15:15).

Producerea răsadurilor are loc pe straturi, în aer liber, folosind 300-400 g sămânță pentru un ha de cultură. Semănatul se face manual, pe suprafețe mici, la 8-10 cm între rânduri asigurând o desime de aproximativ 400 plante/m^2 (3-4 g sămânță/m^2). Pe suprafețe mari se seamănă cu SUP - 21, în benzi de câte opt rânduri, după schema 62,5 + 12,5 x 7. Pentru combaterea buruienilor se poate erbicida, după semănat, cu Ramrod 65 PU, 6 kg/ha sau Lasso 48 CE, 4 l/ha. În perioada de producere a răsadurilor, se udă repetat, se pliveşte, dacă nu s-a erbicidat şi se combat puricii (*Phyllotreta* sp.). Vârsta răsadului la plantare este de 35-40 zile.

Plantarea răsadurilor are loc de la sfârşitul lunii mai până la sfârşitul lunii iunie, în funcție de perioada de vegetație a soiurilor utilizate, şi în funcție de zona de cultură. Înainte de plantare, răsadurile se fasonează şi se mocirlesc. Distanța de plantare este de 70-75 cm între rânduri şi 30-35 cm între plante pe rând.

Lucrările de întreținere sunt aceleaşi ca pentru cultura de vară.

Recoltarea se face în lunile octombrie-noiembrie, după căderea primelor brume, care determină grăbirea maturării căpățânilor. Se obțin producții de 40-60 t/ha.

Păstrarea se poate face în pivnițe sau depozite frigorifice la temperaturi de -1°C...+1°C şi umiditate atmosferică de 85-90%. La soiurile cu rezistență bună la păstrare (Lares, Amager), perioada de păstrare este de până la 6 luni cu pierderi de 10-15%.

Cultura de toamnă

Cultura de toamnă urmează în acelaşi an, după legume verdețuri sau alte culturi timpurii de legume (cartofi timpurii, mazăre etc.).

Pregătirea de bază a solului se face din toamnă, înainte de înființarea legumelor verdețuri, când se fertilizează cu 30 – 40 t/ha gunoi de grajd, 350 – 450 kg/ha superfosfat şi 150 – 200 kg/ha sare potasică care se încorporează în sol cu arătura adâncă, la 28 – 30 cm. După recoltarea culturii secundare, dacă solul rămâne tasat se face o arătură superficială care se execută în agregat cu grapa stelată pentru asigurarea mărunțirii solului.

Se administrează 250 – 300 kg/ha Complex III şi se erbicidează cu Dual 500 EC, 3 – 4 l/ha sau Treflan 24 EC, 4 – 5 t/ha.

Producerea răsadurilor are loc pe straturi reci, folosind 300 – 400 g sămânţă pentru un hectar de cultură. Semănatul se face manual, pe suprafeţe mici, la 8 – 10 cm între rânduri asigurând o desime de aproximativ 400 plante/m^2 (3-4 g sămânţă/m^2). Pe suprafeţe mari se seamănă cu SUP-21, în benzi de câte opt rânduri, după schema 62,5 + 12,5 x 7 cm. Pentru combaterea buruienilor se poate erbicida, după semănat, cu Ramrod 65 PU, 6 kg/ha sau Lasso 48 CE, 4 l/ha. În perioada de producere a răsadurilor, se udă repetat, se plivește, dacă nu s-a erbicidat şi se combat puricii (*Phyllotreta* sp.). Vârsta răsadului la plantare este de 35 – 40 zile.

Plantarea răsadurilor are loc de la sfârşitul lunii mai până la sfârşitul lunii iunie, în funcţie de perioada de vegetaţie a soiurilor utilizate, şi în funcţie de zona de cultură. Înainte de plantare, răsadurilor se fasonează şi se mocirlesc.

Distanţa de plantare este de 70 – 75 cm între rânduri şi 30 – 35 cm între plante pe rând.

Lucrările de întreţinere sunt aceleaşi ca pentru cultura de vară.

Recoltarea se face în lunile octombrie-noiembrie, după căderea primelor brume, care determină grăbirea maturării căpăţânilor.

Producţia este de 40 – 60 t/ha.

Cultura prin semănat direct

Pentru obţinerea producţiei de vară-toamnă se poate practica cultura verzei prin semănat direct.

Culturile prin semănat direct se amplasează pe terenuri care nu formează crustă, iar patul germinativ trebuie să fie bine mărunţit şi nivelat.

Înfiinţarea culturii se realizează mecanizat, cu SPC-6 (8), echipat cu discuri de distribuţie corespunzătoare, la distanţe de 70-75 cm între rânduri, folosind 1-1,5 kg sămânţă la hectar.

Adâncimea de semănat este de 2-2,5 cm pe solurile mai uşoare şi 1,5-2 cm pe solurile cu textură mijlocie. Se seamănă de la sfârşitul lunii martie, până la începutul lunii mai, în funcţie de momentul când vrem să obţinem producţia.

Lucrările de întreţinere sunt asemănătoare cu cele aplicate la culturile înfiinţate prin răsad. Când plantele au 2-3 frunze adevărate se face răritul la distanţe de 25-30 cm, la soiurile semitimpurii şi 30-40 cm la cele semitârzii şi târzii. Plantele rezultate din rărit se pot folosi pentru completarea eventualelor goluri sau la înfiinţarea unor noi culturi.

Pentru combaterea buruienilor, imediat după semănat se erbicidează cu Ramrod (Satecid), 6-8 kg/ha.

După răsărirea plantelor se acordă atenție deosebită combaterii puricilor (*Phyllotreta* sp.) care pot să compromită cultura încă din primele faze de vegetație.

Deoarece la culturile înființate prin semănat direct, înrădăcinarea plantelor este mai profundă, acestea rezistă mai bine la secetă, deci numărul de udări poate fi mai redus, comparativ cu cele înființate prin răsad.

Recoltarea poate începe din lunile iulie-august și durează până în octombrie-noiembrie, în funcție de data semănatului și perioada de vegetație a soiurilor utilizate.

Se obțin producții de 30-40 t/ha la soiurile semitimpurii și 40-60 t/ha la cele târzii.

Tehnologia de cultură în seră

Varza fiind o specie cu cerințe mai scăzute față de căldură poate fi cultivată în sere, în ciclul I mai ales atunci când din anumite considerente nu se pot asigura condiții bune pentru speciile termofile.

Pregătirea serelor constă în fertilizarea de bază cu gunoi de grajd 40 t/ha și îngrășăminte chimice: superfosfat 500-600 kg/ha, sulfat de potasiu 200-300 kg/ha și azotat de amoniu, 150-250 kg/ha. Urmează mobilizarea solului cu MSS-1,4 și mărunțirea cu freza.

Producerea răsadurilor are loc în sera înmulțitor. Se seamănă în octombrie-noiembrie, în așa fel încât la plantare răsadul să aibă vârsta de 55-60 zile. Sunt necesare 400 g sămânță. Răsadul se repică în cuburi de 7 x 7 cm.

Cultura se înființează în decembrie-ianuarie, la distanțe de 45/40 cm.

Lucrările de întreținere constau în completarea golurilor, afânarea solului, udarea la interval de 10-12 zile, cu norme de 200-250 m^3/ha. Se aplică o fertilizare fazială înainte de începerea formării căpățânilor, cu 200-250 kg/ha Complex III.

Pentru asigurarea luminii se menține în stare curată sticla. Temperatura se asigură la valori de 18-20°C în zile cu nebulozitate ridicată, 20-24°C în zile senine și 14-16°C, noaptea.

Combaterea bolilor și dăunătorilor se face preventiv, avându-se în vedere în special mana și putregaiul cenușiu.

Se recoltează eșalonat în perioada martie-aprilie. Plantele se taie sub căpățână lăsând și 2-3 frunze protectoare.

Producția este de 30-40 t/ha.

Tehnologia de cultură în solarii

Pregătirea solariilor începe din toamnă, când, după desființarea culturilor premergătoare, se administrează 35-40 t/ha gunoi de grajd, 400-500 kg/ha superfosfat şi 200-250 kg/ha sulfat de potasiu, care se încorporează, cu maşina de săpat solul MSS-1,4 la 28-30 cm.

Primăvara devreme se acoperă solariile, lăsându-se deschise la capete pentru zvântarea solului, apoi se fertilizează cu 200-250 kg/ha azotat de amoniu sau Complex III, 300 kg/ha, care se încorporează cu freza. Terenul se modelează în straturi de 140 cm.

Producerea răsadurilor are loc în sere înmulțitor, răsadnițe calde sau solarii cu pat de biocombustibil. Se seamănă la începutul lunii ianuarie, 7-10 g sămânță la m^2, fiind necesare 400-500 g, pentru asigurarea răsadurilor pentru un hectar de cultură. Răsadul se repică în cuburi nutritive de 5/5 cm.

În perioada de producere a răsadurilor se acordă atenție deosebită prevenirii atacului de boli prin aerisiri şi tratamente preventive împotriva căderii plăntuțelor (*Pythium de baryanum*) şi mană (*Perenospora brassicae*), utilizând produse specifice (Dithane 0,2%, Captadin 0,3%, Previcur 0,15%).

Plantarea răsadurilor se realizează cât mai devreme posibil, începând de la sfârşitul lunii februarie, în zonele de câmpie, până la 1-15 martie, în celelalte zone. Distanțele de plantare sunt de 40/30 cm sau 50/25 cm.

Lucrările de întreținere. După aproximativ o săptămână de la plantare se execută completarea golurilor, cu răsad din acelaşi soi şi de aceeaşi vârstă. Se fac 2-3 praşile manuale şi 2 fertilizări faziale: prima la 2-3 săptămâni după plantare şi apoi după alte 3-4 săptămâni, cu 150 kg/ha azotat de amoniu sau 200-250 kg/ha Complex III.

Udatul se face de 2-3 ori în martie, cu câte 200-250 m^3/ha şi de 4-6 ori în aprilie şi mai, cu 300 m^3 apă la ha, de obicei dimineața.

Aerisirea se execută în perioadele călduroase, pentru a menține în timpul zilei temperaturi de 20-22°C, iar noaptea cel puțin 10-12°C. Temperaturile prea ridicate pot determina inhibarea formării căpățânilor.

Recoltarea căpățânilor are loc imediat ce acestea s-au format şi sunt suficient de îndesate, în 2-3 etape, începând din luna mai. Se obțin producții de 30-40 t/ha.

Tehnologia de cultură sub tunele joase

Pentru obținerea unor producții extratimpurii de varză, în lipsa solariilor clasice se poate practica cultura sub tunele joase.

Pregătirea terenului se desfăşoară ca pentru cultura timpurie în teren neprotejat.

Răsadul se produce, repicat, în cuburi nutritive sau ghivece, cu aproximativ 10 zile mai devreme decât pentru cultura neprotejată.

Plantarea răsadurilor are loc când în sol se realizează cel puţin 6°C, de obicei începând din prima decadă a lunii martie. Distanţa de plantare este de 90+30+30/30 cm sau 100+50/22 cm, realizând astfel o desime de 70 sau 60 mii plante la ha.

Imediat după plantare, are loc instalarea tunelelor, la distanţe de 70 cm între ele. Lăţimea tunelelor este de 70 cm, iar înălţimea de 35-40 cm, folosind folii de 140 cm lăţime şi 0,05-0,07 mm grosime. Pentru a nu fi necesară aerisirea zilnică a tunelelor se foloseşte folie perforată, în partea superioară a tunelului, pe 5-6 rânduri, la distanţe de 10-15 cm, cu orificii de 12-15 mm diametru.

Lucrările de întreţinere sunt cele obişnuite, prezentate la cultura timpurie în câmp. În zilele cu insolaţie puternică se recurge la o aerisire suplimentară, prin deschiderea tunelelor la capete sau prin ridicarea foliei, pe una din laturi, în aşa fel încât temperatura să nu depăşească 25-26°C, în interior.

După 3-5 săptămâni de la plantare, în funcţie de mersul vremii, tunelele se ridică de pe cultură şi pot fi folosite pentru protejarea culturilor termofile.

Recoltarea se realizează cu 2-3 săptămâni mai devreme decât la cultura timpurie în câmp.

Producerea seminţelor de varză albă

Producerea de seminţe la varza albă, fiind o specie bienală, durează doi ani. În primul an se obţin plantele mamă, iar în anul al doilea seminţele.

Cultura pentru obţinerea plantelor mamă

Pentru obţinerea plantelor mamă se aleg terenurile luto-argiloase care se încălzesc mai puţin în timpul verii şi reţin mai bine apa, comparativ cu solurile uşoare.

Pregătirea terenului se execută începând din toamnă ca pentru cultura obişnuită, de consum. Vara, după desfiinţarea culturii secundare, se administrează 250-300 kg/ha Complex III şi se face o arătură de vară la 18-20 cm, cu plugul în agregat cu grapa stelată.

Producerea răsadurilor are loc, pe strat, în câmp, semănându-se rar, deoarece răsadurile nu se repică. Se seamănă, în funcţie de perioada de vegetaţie a soiurilor, în lunile mai-iunie (tabelul 14.1.2).

Tabelul 14.1.2

Perioada de înfiinţare a culturilor pentru producerea plantelor mamă la varză

Specificare	Epoca optimă	
	Semănat	Plantat
Soiuri târzii	20-30.V	1-10.VII
Soiuri semitimpurii	1-10.VI	15-25.VII
Soiuri timpurii	20.VI-5.VII	1-10.VIII

Plantarea răsadurilor se execută de la începutul lunii iulie până în prima decadă a lunii august (tabelul 14.1.2). Înainte de plantare, răsadurile se fasonează şi se mocirlesc.

Distanţele de plantare sunt de 70-75 cm între rânduri şi 20-25 cm între plante pe rând, la soiurile timpurii, 25-30 cm la soiurile semitimpurii şi 30-35 cm la cele târzii.

Lucrările de întreţinere sunt cele curente.

Recoltarea plantelor mamă are loc după căderea primelor brume, în luna octombrie. Se recoltează manual, prin smulgerea plantelor care au format căpăţâni tipice soiului respectiv. După dizlocarea plantelor se îndepărtează frunzele din rozetă, urmând a fi replantate pentru obţinerea de seminţe.

Cultura pentru producerea seminţelor

Înfiinţarea culturii se face toamna, în luna octombrie, folosind în exclusivitate plante tipice soiului respectiv. Culturilor semincere de varză li se asigură distanţe de izolare de 2000 m faţă de alte soiuri. În vederea plantării, după pregătirea corespunzătoare a solului, cu CPS-6, se deschid rigole adânci de 18-20 cm, în care se aşază plantele mamă, în aşa fel încât căpăţânile să fie la nivelul solului. Se tasează apoi pământul, prin călcare, în jurul rădăcinilor plantei. După plantare se acoperă căpăţâna cu un strat de pământ care se completează înainte de venirea îngheţului până la 20-25 cm.

Distanţa de plantare este de 96 cm între rânduri şi 20-25 cm între plante pe rând la soiurile timpurii, 30-35 cm la soiurile semitârzii şi 35-40 cm la soiurile târzii.

Lucrările de întreţinere. Primăvara devreme se descoperă căpăţânile de pământ, apoi se execută crestarea acestora (în cruce) pentru a favoriza apariţia tijelor florifere.

Se fac 2-3 purificări biologice eliminându-se din cultură plantele netipice, slab dezvoltate şi pe cele bolnave.

Pe suprafeţe mici se practică legarea semincerilor de araci sau pe spalier cu o sârmă, la 70-80 cm de la sol.

Înainte de deschiderea florilor, se îndepărtează lăstarii slab dezvoltaţi de la baza tulpinii.

Se aplică tot timpul perioadei de vegetaţie lucrările curente de întreţinere: praşile mecanice şi manuale, irigări, fertilizări faziale, combaterea bolilor şi dăunătorilor.

Recoltarea semincerilor de varză se face începând din luna august, manual, în 2-3 etape, din momentul în care o parte din silicvele situate la baza plantei se îngălbenesc.

Tulpinile florale se taie de la bază, se leagă în snopi şi se lasă la uscat câteva zile, în câmp, pe timp favorabil sau în şoproane, pe timp ploios. După uscare, semincerii se treieră cu batoze speciale, apoi seminţele se condiţionează cu selectoare de tipul Super Petkus.

Producţia de seminţe este de 300-400 kg/ha la soiurile timpurii şi semitimpurii, respectiv 500-600 kg/ha la soiurile târzii.

14.2. VARZA ROŞIE

Brassica oleracea var. *capitata* L., f. *rubra* L.
Familia *Brassicaceae (Cruciferae)*

engleză - red cabbage; *germană* - Rotkohl; *franceză* - chou rouge

Importanţa culturii. Se utilizează în stare proaspătă la prepararea mâncărurilor, în amestec cu varza albă şi pentru murături datorită în special culorii pe care o imprimă acestora.

Căpăţânile de varză roşie conţin glucide, protide, vitamine şi săruri minerale în cantităţi aproximativ egale cu cele de la varza albă. Consumată în cantităţi mari poate fi dăunătoare pentru organism, datorită conţinutului ridicat în antocian. Are rezistenţă bună la păstrare, deci se poate consuma în stare proaspătă şi în timpul iernii.

Origine şi răspândire. Varza roşie are origine comună cu varza albă, provenind din aceeaşi specie sălbatică. A fost luată în cultură odată cu varza albă şi în prezent este răspândită în cultură în toate zonele de pe glob. Se cultivă însă pe suprafeţe mai mici comparativ cu varza albă datorită ponderii mai reduse în alimentaţie.

La noi în ţară se cultivă în toate zonele cu excepţia celor de munte.

Particularităţi botanice şi biologice. În general, particularităţile biologice ale verzei roşii sunt asemănătoare cu cele de la varza albă, dar se

deosebeşte de aceasta prin culoarea roşie-violacee, datorită pigmenţilor antociani care se găsesc în stratul de celule de la suprafaţă.

Frunzele sunt pieloase, plantele formează *căpăţâni* mai mici şi bine îndesate.

Culoarea caracteristică, roşie-violacee permite deosebirea de celelalte varietăţi de varză, încă din faza de răsad.

Exigenţe ecologice. Varza roşie, având origine comună cu varza albă, are cerinţe asemănătoare faţă de factorii de vegetaţie. Are rezistenţă mai bună faţă de temperaturile scăzute, în faza de căpăţână suportând temperaturi negative de -3...-5 până la -8°C.

Cultivare. Comparativ cu varza albă sortimentul este mai redus, fiind răspândite în prezent următoarele: Cap de negru - soi tardiv (140-150 zile), cu căpăţâni de formă conic-inversă, culoare roşie-violacee închisă, cu greutate medie de 1-2 kg, având potenţialul de producţie de 25-30 t/ha, cu rezistenţă foarte bună la păstrare; Primero şi Vorox – hibrizi timpurii. Bune rezultate se pot obţine cultivând hibrizii olandezi ai firmei olandeze Syngenta: Reliant F1, Rebus F1 şi Revue F1, ca şi cei ai firmei daneze Dæhnfeldt: Regina F1 şi Monte Christo F1, distribuiţi în România de către SC AGROSEL SRL.

Tehnologia de cultură

Tehnologia de cultură este asemănătoare cu cea prezentată la varza albă. Deoarece varza roşie este solicitată pe piaţă în perioada de varătoamnă se practică numai culturi de vară sau toamnă, în câmp.

În ambele situaţii se produce *răsad* nerepicat, în răsadniţe semicalde sau solarii, pentru cultura de vară şi pe strat, în liber, pentru cea de toamnă. Sunt necesare 300-350 g seminţe pentru asigurarea răsadului pentru un hectar de cultură. Vârsta răsadului la plantare trebuie să fie de 40-45 zile.

Plantarea răsadurilor are loc în funcţie de momentul când vrem să obţinem producţia, respectiv din aprilie până în prima decadă a lunii iunie.

Lucrările de întreţinere sunt asemănătoare cu cele de la varza albă.

Recoltarea are loc în perioada iulie-august, pentru cultura de vară şi septembrie-noiembrie, pentru cea de toamnă. Producţia este de 25-40 t/ha.

Păstrarea se face ca la varza albă de toamnă.

Producerea de seminţe la varza roşie se desfăşoară ca pentru varza albă.

Pagină lipsă

Vertus şi Aubervilliers ai firmei daneze Dæhnfeldt, distribuite de către SC AGROSEL SRL.

Tehnologia de cultură

În condiţiile specifice climatului de la noi din ţară (cu veri călduroase), varza creaţă asigură rezultate bune de producţie numai în cultură de toamnă.

Pregătirea terenului se face ca pentru cultura verzei albe de toamnă.

Răsadul se produce pe strat, în câmp, semănându-se în perioada 20.IV-20.V, folosind 400 g seminţe pentru asigurarea necesarului pentru un hectar de cultură.

Plantarea răsadurilor are loc în luna iunie până în 10-15 iulie, la distanţe de 70-75 cm între rânduri şi 35-40 cm între plante pe rând.

Se aplică lucrările obişnuite de *întreţinere.*

Recoltarea se face toamna, după căderea primelor brume. Producţia este de 25-30 t/ha.

Producerea seminţelor are loc ca pentru varza albă.

14.4. VARZA DE BRUXELLES

Brassica oleracea L., var. *gemmifera* D.C.

Familia *Brassicaceae (Cruciferae)*

engleză - Brusseles sprouts; *germană* - Rosenkohl; *franceză* - chou de Bruxelles

Importanţa. Se cultivă pentru verzişoarele care se formează la baza frunzelor, preparate sub diferite forme. Se utilizează în alimentaţie în perioada de toamnă-iarnă deoarece plantele sunt rezistente la temperaturi scăzute şi, în zonele cu ierni blânde, pot rămâne în câmp până primăvara. Perioada de consum se poate prelungi prin păstrarea verzişoarelor în stare congelată. Utilizarea în alimentaţie este justificată datorită gustului plăcut şi a conţinutului ridicat în vitamine şi săruri minerale.

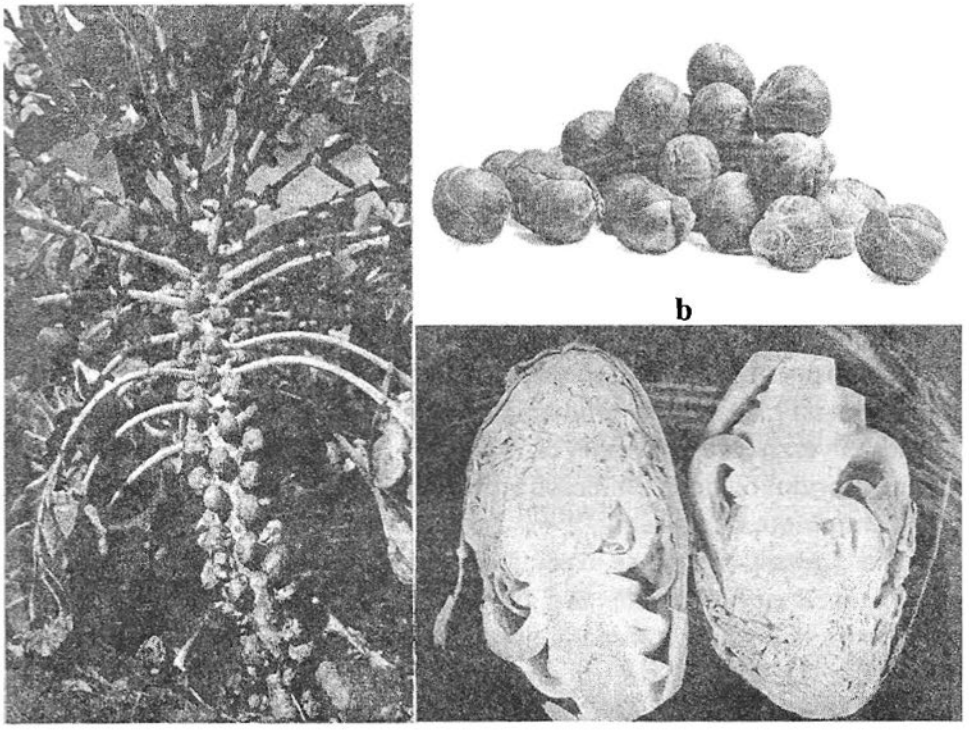
Originea şi răspândirea. Varza de Bruxelles provine din specia sălbatică de varză, din zona de litoral a Mării Mediterane şi a Oceanului Atlantic. A fost luată în cultură aproximativ prin secolul al XVIII-lea şi începutul sccolului al XIX-lea. S-a răspândit repede în ţările din vestul Europei (Marea Britanie, Belgia, Olanda, Franţa) datorită cererii crescânde a consumatorilor. În prezent, consumul de varză de Bruxelles a ajuns la 3,5 kg/locuitor/an în Marea Britanie şi 2,5 kg/locuitor/an în Olanda şi Belgia.

La noi se cultivă pe suprafețe reduse, în jurul marilor orașe din Transilvania și Banat.

Particularități botanice și biologice. Este o plantă bienală, alogamă.

Sistemul radicular pivotant, este bine dezvoltat, marea majoritate a rădăcinilor ajungând până la 40-60 cm adâncime. Caracteristic pentru varza de Bruxelles este *tulpina*, înaltă de 0,80-1,25 m având un diametru de 3-6 cm, la dezvoltarea complectă (fig. 14.4.1 a). Pe tulpină sunt dispuse *frunzele*, lung pețiolate, cordiforme având marginea limbului îndoită în sus, fapt ce permite deosebirea de celelalte varietăți de varză încă din faza de răsad.

Pe tulpină se formează 40-70 muguri axilari (la baza frunzelor) din care se vor forma *verzișoarele,* care reprezintă partea comestibilă. La maturitatea de consum, verzișoarele au 3-4 cm în diametru (fig. 14.4.1 b și c). Pe măsură ce acestea se formează, frunzele de pe tulpină încep să se îngălbenească și cad.



a b c

Fig. 14.4.1 - Varza de Bruxelles:
a – plantă; b – verzișoare; c – secțiuni prin verzișoare

În al doilea an de vegetație, din verzișoare se formează *tulpinile florifere*, cu *flori* galbene, pe tipul 4. Pe o plantă se găsesc între 3000 până la

5000 de flori, polenizarea este alogamă, entomofilă. *Fructul* este de tip silicvă în care se găsesc *semințele* mici, sferice, de 2-3 mm în diametru (350-400 bucăți/gram). Facultatea germinativă se menține până la 5 ani.

Exigențe ecologice. Varza de Bruxelles are cerințe asemănătoare față de factorii de mediu ca și varza albă.

Temperatura optimă de vegetație este 15-21°C. Creșterea plantelor poate avea loc la temperaturi cuprinse între 3 și 35°C. Verzișoarele se dezvoltă normal la temperaturi moderate (15-18°). Temperaturile ridicate din toamnă pot să influențeze nefavorabil dezvoltarea acestora. Soiurile târzii sunt rezistente la temperaturi negative de până la -15°C astfel că plantele pot să reziste în câmp în zonele cu ierni blânde. Vernalizarea se realizează prin expunerea plantelor adulte (cu cel puțin 15 frunze normal dezvoltate) la temperaturi de 4-7°C, timp de 12 săptămâni.

Față de *lumină*, cerințele sunt mai mari în faza de răsad.

Cerințele sunt mari față de *apă*, aceasta influențând în mare măsură producția. De aceea, trebuie evitate șocurile hidrice datorate lipsei de apă, în perioadele secetoase.

Preferă *solurile* profunde, fertile, bine structurate. Pe solurile compacte poate apărea fenomenul de asfixiere a rădăcinilor datorită excesului de apă, în perioadele cu precipitații abundente. Spre deosebire de celelalte varietăți de varză, suportă solurile ușor acide, pH-ul optim fiind 6,5. Trebuie evitate solurile cu exces de azot deoarece plantele vor forma verzișoare mai puțin îndesate sau desfăcute.

Cultivare. La noi în țară se cultivă soiul Târzie de Amager. Pe plan mondial s-au răspândit în producție hibrizii F_1 care sunt mai productivi și formează verzișoare uniforme, ca mărime. Firma SC AGROSEL SRL distribuie hibridul olandez Philemon F1 produs de către firma Syngenta.

Tehnologia de cultură

Pregătirea terenului se execută ca pentru cultura târzie de varză albă.

Producerea răsadurilor are loc începând din decada I a lunii aprilie. Răsadurile se produc în răsadnițe semicalde sau pe strat în câmp, folosind 200-250 g de sămânță pentru asigurarea necesarului pentru un hectar de cultură. Se seamănă rar (2 g sămânță/m^2) pentru a obține 300-350 plante/m^2. Vârsta răsadurilor la plantare trebuie să fie de 50-60 zile.

Plantarea răsadurilor se face până la începutul lunii iunie. Se plantează la distanțe de 70-80 cm între rânduri și 40-50 cm între plante pe rând.

Lucrările de întreținere constau în completarea golurilor, prașile mecanice și manuale, 3-6 udări, 1-2 fertilizări faziale.

Pentru grăbirea formării verzişoarelor, toamna, se îndepărtează vârful de creştere deasupra ultimelor verzişoare formate. Această lucrare este necesară în special la soiurile care nu au capacitatea de a forma verzişoarele simultan.

Recoltarea verzişoarelor se poate realiza pe suprafeţe mici, eşalonat, pe măsură ce acestea au ajuns la mărimea caracteristică începând din toamnă până primăvara, în martie (în zonele cu ierni blânde).

În condiţiile de la noi, în vederea valorificării, planta se taie de la bază, se îndepărtează apoi porţiunea din vârf (fără verzişoare normal dezvoltate) şi frunzele de pe tulpină.

În ţările mari producătoare de varză de Bruxelles, recoltarea în câmp se realizează cu platforme speciale, după care verzişoarele se îndepărtează de pe tulpini mecanizat, cu instalaţii speciale, apoi verzişoarele sunt calibrate şi conservate prin refrigerare.

Producţia este de 10-14 t/ha.

Producerea seminţelor

Pregătirea terenului şi înfiinţarea culturilor, în anul I se face ca pentru culturile de consum.

În timpul perioadei de vegetaţie se îndepărtează prin lucrările de purificat biologic, plantele netipice şi cele care nu au format verzişoare de mărime corespunzătoare.

Toamna plantele pot să rămână în câmp, în zonele cu ierni blânde sau se smulg din pământ, se îndepărtează frunzele şi se păstrează în depozite până primăvara când se plantează în câmp.

În anul al doilea se aplică lucrările de întreţinere obişnuite. La plantele care au iernat în câmp, primăvara se îndepărtează vârful de creştere şi ulterior lăstarii floriferi care apar prea târziu.

Recoltarea semincerilor are loc în lunile iulie-august, apoi se lasă la uscat şi se batozează.

Producţia de seminţe este de 500-600 kg/ha.

14.5. VARZA PENTRU FRUNZE

Brassica oleracea convar. *acephala* (D.C.) Alef. var. *sabellica* L.
Familia *Brassicaceae (Cruciferae)*

engleză - kale, scoth kale, curlies; *germană* - Grünkohl, Federkohl; *franceză* - chou frisé, chou frange

Importanţa. Se utilizează frunzele sub formă preparată datorită conţinutului bogat în vitamine şi săruri minerale. Datorită formei frunzelor,

care sunt puternic gofrate şi de culori diferite în funcţie de soi, plantele au aspect decorativ.

Originea şi răspândirea. Varza pentru frunze are ca origine specia de varză sălbatică din zona Mării Mediterane.

Se cultivă în prezent în ţările din vestul Europei, în America de Nord şi Orientul îndepărtat. La noi este puţin cultivată.

Particularităţi botanice şi biologice. Este plantă bienală, alogamă. *Sistemul radicular* este dezvoltat la adâncimi mai reduse, comparativ cu celelalte vărzoase.

În primul an de vegetaţie se dezvoltă o *tulpină* cu înălţimi de 20-150 cm, în funcţie de soi.

Frunzele sunt dispuse către partea superioară a tulpinii, sunt peţiolate, cu limbul oval alungit sau lanceolat, cu suprafaţa mai mult sau mai puţin gofrată (fig. 14.5.1). Culoarea frunzelor poate fi verde-închis, verde-albăstruie sau verde-violacee.

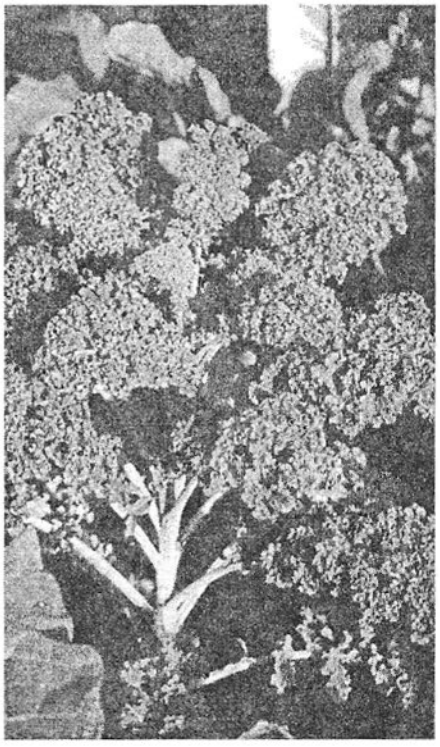


Fig. 14.5.1 - Varza pentru frunze

În anul al doilea, din mugurii existenţi pe tulpină se formează lăstarii floriferi, cu *flori* galbene pe tipul patru. Polenizarea este alogamă, *fructele* sunt silicve având în interior *seminţele* mici, sferice, maro-închis.

Exigenţe ecologice. Varza pentru frunze are cerinţe mai reduse faţă de factorii de vegetaţie, comparativ cu celelalte legume vărzoase.

Temperatura optimă de vegetaţie este de 15-17°C, dar plantele vegetează şi la 5-10°C. Plantele mature rezistă la temperaturi scăzute de -8...-10°C, astfel că ele pot rămâne în câmp peste iarnă, în zonele fără geruri puternice.

Cerinţele faţă de *apă* sunt mari datorită pierderilor de apă prin frunzele gofrate. Aprovizionarea plantelor cu apă în perioadele secetoase influenţează favorabil producţia de frunze.

Cultivare. Reflex F_1, Redbor F_1, Winterbor F_1, Moosbor F_1.

Tehnologia de cultură

Varza pentru frunze se cultivă în câmp, având tehnologia asemănătoare cu celelalte legume vărzoase la care, *înființarea culturii* se realizează la începutul verii.

Pe suprafețe mici cultura se înființează prin *răsad* care se produce pe strat, în câmp. Semănatul se face în perioada aprilie-mai. Se seamănă rar, deoarece răsadurile nu se repică, folosind 300-350 g sămânță pentru un hectar de cultură.

Plantarea răsadurilor se execută în iunie, până în prima decadă a lunii iulie, la distanțe de 75-80 cm între rânduri și 40-50 cm între plante, pe rând.

Lucrările de întreținere sunt cele obișnuite: completarea golurilor, praşile mecanice și manuale, udări în perioadele secetoase și 1-2 fertilizări faziale.

Recoltarea frunzelor se face eșalonat, începând de la baza tulpinii, în perioada septembrie-octombrie. Frunzele nevalorificate se pot folosi ca furaj.

Producția este de 15-20 t/ha.

Producerea semințelor durează doi ani și se procedează ca la varza de Bruxelles.

14.6. VARZA CHINEZEASCĂ
Brassica rapa L. ssp. *pekinensis* (Lour) Hanelt; ssp. *chinensis* (L.) *Hanelt*
Familia *Brassicaceae (Cruciferae)*

engleză - chinense cabbage; *germană* - Chinakohl; *franceză* - chou de Chine

Importanța. Se utilizează în alimentație căpățâna sau rozeta de frunze, în funcție de varietatea botanică, pentru pregătirea diferitelor preparate culinare sau ca salată, în stare proaspătă, datorită conținutului bogat în vitamine, săruri minerale și a gustului ușor picant.

Originea și răspândirea. Varza chinezească provine din Asia orientală. În China se cultivă aproximativ din secolul X. În Europa a fost luată în cultură prin secolul XVIII. Primele încercări de cultură nu au fost reușite datorită pornirii premature a lăstarilor floriferi. În perioada 1904-1905 I. Cure, legumicultor parisian, a stabilit după mai multe încercări principalele elemente tehnologice în vederea obținerii unor producții corespunzătoare.

Varza chinezească s-a răspândit în cultură după anul 1920 în SUA, 1940 în Austria și vestul Europei.

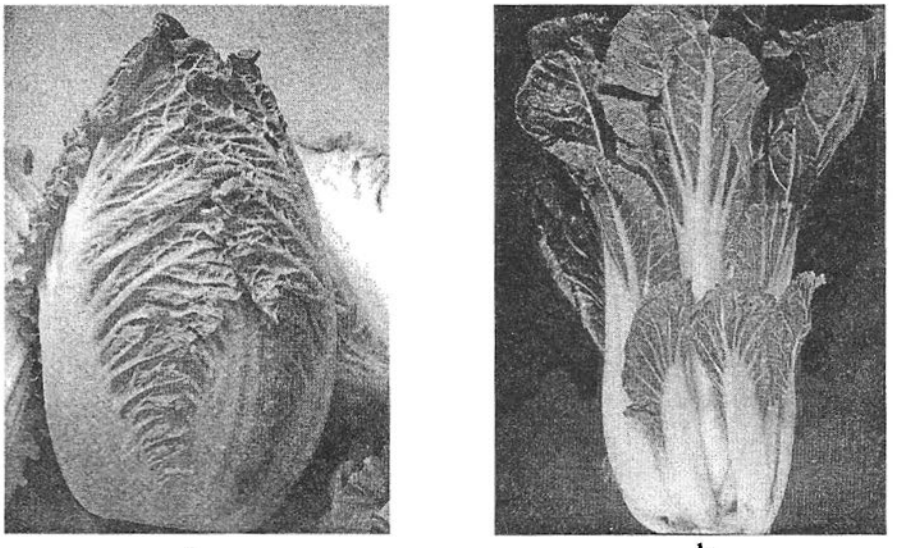
Pe plan mondial, țările cele mai mari producătoare sunt China și Japonia, unde consumul este de 12 kg/locuitor. În Europa se cultivă pe suprafețe mici în Spania, Belgia, Olanda, Austria, Germania, Franța.

În țara noastră cultura este mai puțin cunoscută, dar este posibil ca pe măsura creşterii ponderii populației de origine asiatică să sporească cererea.

Particularități botanice şi biologice. În cultură se găsesc două tipuri diferite de varză chinezească:

- *Brassica rapa*, ssp. *pekinensis* - la care plantele formează o rozetă de frunze şi căpățâni alungite;

- *Brassica rapa*, ssp. *chinensis* - la care plantele formează numai rozeta de frunze dar care au nervura principală bine dezvoltată, îngroşată (fig. 14.6.1).



a b

Fig. 14.6.1 - Varza chinezească:
a – ssp. *pekinensis*; b – ssp. *chinensis*

Varza chinezească este plantă bienală, dar având o perioadă de vegetație mai scurtă, se pot obține semințele încă din primul an, deci se comportă ca o specie anuală.

Sistemul radicular este mai puțin dezvoltat, comparativ cu celelalte legume vărzoase. *Tulpina* este scurtă şi groasă. *Frunzele*, sesile, prezintă o nervură principală bine dezvoltată (4-6 cm, la bază) de culoare albă. Limbul este mare de formă oval-alungită cu marginea dințată, de culoare verde-deschis.

Soiurile care aparțin ssp. *pekinensis*, formează o *căpățână* oval-alungită, mai puțin îndesată comparativ cu varza albă. Soiurile din ssp. *chinensis* nu formează căpățână.

Tulpina floriferă este ramificată, are 60-80 cm înălțime, *florile* sunt galbene pe tipul 4. *Semințele* sunt mici (335-400 buc./g), sferice, de culoare maro-închis.

Exigenţe ecologice. Faţă de *temperatură* are cerinţe reduse. Temperatura minimă de germinaţie este de 2°C, optimă 17-18°C. Căpăţânile se formează la temperaturi de 15-16°C. Temperaturile ridicate, asociate cu lipsa apei în sol, favorizează apariţia tulpinilor florifere.

Cerinţele faţă de *apă* sunt mari. Pentru un kg de masă verde plantele consumă 40-55 l apă. Plantele sunt sensibile la stresul hidric, datorat dezechilibrului între apa absorbită şi evapotranspiraţie, caz în care apare necrozarea ţesuturilor din căpăţână.

Faţă de *lumină* are cerinţe moderate. În condiţii de zi lungă apar tulpinile florifere.

Varza chinezească preferă *solurile* fertile, bogate în humus, bine structurate, lutoase sau luto-nisipoase, cu pH: 6,8-7,5.

Nutriţia minerală. Consumul specific este de 1,7-1,8 kg N, 0,5-0,6 kg P_2O_5, 2,7-3 kg K_2O, 1,8 kg CaO şi 0,3 kg MgO/1 t de masă verde.

Cultivare. Soiurile utilizate la noi provin din ţările mari cultivatoare:

- timpurii (55-70 zile): Early top, Spring A_1, Nagaota 50;
- semitimpurii (70-80 zile): Hong-Kong, Cadix, Tango;
- târzii (80-90 zile): Nogaoka King, Celesta, Winter Knight.

Tehnologia de cultură

Varza chinezească poate fi cultivată primăvara devreme în solarii, iar în câmp, se pot efectua culturi de primăvară sau de toamnă.

Cultura în câmp

Pregătirea terenului se face ca pentru celelalte legume vărzoase.

Producerea răsadurilor pentru cultura timpurie are loc în răsadniţe, iar pentru cultura de toamnă, pe strat, în câmp.

Se seamănă în februarie (pentru cultura timpurie), 250-300 g pentru asigurarea răsadurilor necesare unui hectar de cultură. Pentru suprafeţe mici se pot produce răsaduri repicate în cuburi de 5 x 5 cm.

Pentru cultura de toamnă semănatul se face în mai-iunie, pe strat. Se produce răsad nerepicat.

Plantarea răsadurilor are loc în martie-aprilie, pentru cultura timpurie şi în iulie-august pentru cea de toamnă.

La plantare se asigură o desime de 50-90 mii plante/ha, în funcţie de soi (desimea este mai mică la soiurile care formează căpăţână).

Cultura de toamnă se poate efectua şi prin semănat direct, folosind 0,5 kg sămânţă, în cazul în care dispunem de sămânţă drajată sau de maşini de semănat de precizie.

Lucrările de întreținere constau în completarea golurilor, 1-2 praşile mecanice şi manuale, udări în perioadele secetoase mai ales pentru cultura de toamnă.

Recoltarea se face prin tăierea rozetei de frunze sau a căpățânilor, în funcție de varietatea botanică. Se recoltează eşalonat, prin 2-3 treceri succesive, în aprilie-mai, la cultura timpurie şi septembrie-noiembrie la cultura de toamnă. În stare proaspătă, se poate păstra 8-10 săptămâni la temperaturi între 0 şi +1°C şi umiditate relativă de 90-95%.

Producția este de 25-90 t/ha.

Cultura protejată

Pentru obținerea unor producții extratimpurii se poate cultiva varza chinezească în solarii sau se poate proteja cu tunele joase.

La cultura protejată cu tunele joase se procedează ca pentru cultura timpurie în câmp cu precizarea că imediat după plantarea răsadurilor se montează tunele joase, pentru protejarea culturii timp de 3-4 săptămâni.

Pentru cultura în solarii se produc răsaduri repicate în sere înmulțitor sau în răsadnițe calde. Se seamănă în ianuarie, iar plantarea răsadurilor se execută în luna martie.

Recoltarea are loc eşalonat, începând din luna aprilie.

Producerea semințelor la varza chinezească are loc încă din primul an de cultură. Cultura seminceră se înființează primăvara devreme, cu răsad repicat în cuburi. În perioada de vegetație se îndepărtează din cultură plantele care nu trec prin faza de căpățână sau cele care nu au frunze cu nervura principală bine dezvoltată. Tulpinile semincere se recoltează în august-septembrie după care se lasă la uscat şi se batozează.

14.7. CONOPIDA

Brassica oleracea, var. *botrytis* (L.) Miller, subvar. *cauliflora* Alef. Familia *Brassicaceae (Cruciferae)*

engleză - cauliflower; *germană* - Blumenkohl; *franceză* - chou fleur

Importanța. Se cultivă pentru inflorescențele hipertrofiate care se utilizează la prepararea diferitelor mâncăruri şi a murăturilor sau în industria conservelor.

Inflorescențele au un conținut ridicat în apă (90%), dar valoarea energetică este de 30 cal/100 g. Conțin glucide 3,9-5,5%, protide 1,5-2,4%, vita-

mine B_1, B_2, C (50-100 mg/100 g), K, P şi săruri minerale: potasiu (321 mg), fosfor (60 mg), calciu, magneziu, fier. Are o digestibilitate ridicată ceea ce o recomandă a fi utilizată în dieta bolnavilor.

Originea şi răspândirea. Conopida are o origine controversată. O lungă perioadă de timp s-a presupus că are originea din zona orientală a Mării Mediterane, provenind din specia de varză sălbatică, *Brassica oleracea* var. *silvestris*. Se consideră ca zonă de origine şi Cipru, de unde grădinarii din secolele XVI-XVII îşi procurau seminţele care erau apreciate datorită calităţii. Pe baza caracterelor morfologice şi biochimice se apreciază ca specie de orgine *Brassica rupestris incana*, respectiv formele cretice şi din Orientul mijlociu.

Ipotezele actuale susţin faptul că există mai multe zone de origine pentru conopidă, de unde, prin evoluţia speciilor s-a ajuns la forma cunoscută.

În timp, cultura conopidei s-a extins în toate zonele, excepţie făcând zona tropicală umedă. Rol important în răspândirea culturii, pe toate continentele, l-au avut navigatorii spanioli.

Producţia mondială a fost în anul 1998 de 13,5 milioane tone care s-au realizat de pe 719 mii ha din care 143 mii ha, în Europa. Un loc important în producţia mondială îl ocupă Asia, respectiv China şi India.

În Europa se cultivă pe suprafeţe mari în ţările din vestul Europei: Marea Britanie, Franţa, Spania, Italia, Olanda, Belgia, dar şi în Polonia, Cehia, Slovacia. În ţările amintite, conopida se cultivă pe suprafeţe extinse datorită cererii mari pentru consum (de exemplu, în Marea Britanie, sunt solicitări de aproximativ 7 kg/locuitor/an).

La noi în ţară se cultivă în toate zonele, dar pe suprafeţe mult mai mici, comparativ cu cele de varză.

Particularităţi botanice şi biologice. Conopida se comportă în cultură ca o plantă anuală.

Rădăcina este pivotantă, ramificaţiile secundare fiind în stratul de sol de până la 25-40 cm adâncime.

Axul hipocotil este de culoare violacee, frunzele cotiledonale, cordiforme.

Frunzele din rozetă sunt peţiolate, de formă oval-alungită şi marginea frunzelor, fin dinţată.

În mijlocul rozetei de frunze, apare după 60-80 zile de la semănat *inflorescenţa modificată*, formată la început din lăstari scurţi, cărnoşi, etiolaţi. Inflorescenţa apare când planta a format 9-12 frunze, sub forma primordiilor ramificaţiilor de ordinul 1,2,3. Cele de ordinul 4,5,6, apar când

planta are 15-16 frunze. În final o inflorescență cuprinde aproximativ 2000 de ramificații, care au fiecare un diametru de 1-3 cm (fig. 14.7.1). La unele soiuri inflorescența este protejată de frunzele din rozetă și astfel va avea o culoare albă. Când nu este protejată, sub influența luminii capătă o culoare albă-gălbuie.

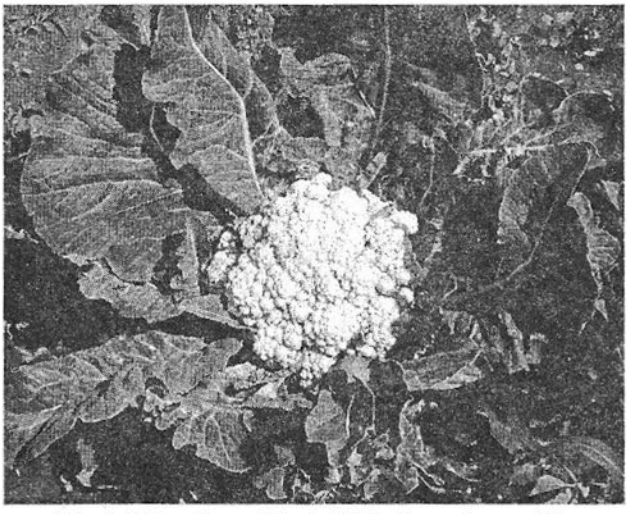


Fig. 14.7.1 - Conopida (soiul Bulgăre de zăpadă)

După 10-20 zile de la formarea inflorescențelor cărnoase, acestea se desfac, pedicelii florali se alungesc, se lignifică și se înverzesc formându-se astfel *lăstarii floriferi. Fructul* este de tip silicvă în care se formează *semințele* mici, cu diametru de 2-2,5 mm, sferice, de culoare brun-închis. Facultatea germinativă se păstrează 5-6 ani.

Exigențe ecologice. Conopida este o plantă de climat umed și răcoros. În perioadele călduroase și secetoase nu dă rezultate bune de producție atât sub aspectul cantității cât și al calității, de aceea, în condițiile de la noi cultura se practică primăvara și toamna.

Temperatura optimă de creștere este de 15-20°C. Temperatura optimă de germinare a semințelor este de 18-20°C. Vernalizarea plantelor are loc la temperaturi cuprinse între 12 și 16°C, fapt ce permite producerea semințelor într-un singur an. În primele faze de vegetație (5-10 săptămâni), temperatura optimă de creștere este de 18-22°C. După formarea părții comestibile plantele sunt sensibile la îngheț, astfel la -5°C, pe inflorescențe apar pete translucide care, ulterior, provoacă putrezirea acestora.

Față de *umiditate* conopida are cerințe ridicate. Nivelul optim al umidității solului este de 80% din capacitatea de câmp. Umiditatea relativă a aerului ridicată favorizează obținerea de producții mari.

Conopida preferă *solurile* bine drenate, structurate, deoarece este sensibilă la asfixierea rădăcinilor. Sunt bune solurile luto-nisipoase sau lutoase, bogate în humus, cu pH-ul 6,8-7,5, pentru a reduce riscul de atac al herniei verzei (*Plasmodiophora brassicae*).

Nutriția minerală. Consumul de macro și microelemente este prezentat în tabelul 14.7.1.

Tabelul 14.7.1

Consumul specific la conopidă (kg/1 tonă produs)
(după Chaux Cl. și Foury Cl., 1994)

	N	P_2O_5	K_2O	CaO	MgO	S
Valori maxime	7,4	2,5	9,9	3,6	0,7	-
Valori minime	3,6	1,2	2,5	0,7	0,2	-
Valorii medii	4,9	1,6	5,5	3,2	0,4	0,2

Absorbția azotului, potasiului și în mare măsură a calciului este proporțională cu sporirea masei vegetale în timp ce fosforul, magneziul și sulful este absorbit de către plante în mod constant pe tot parcursul desfășurării culturii.

Cultivare. Soiurile cultivate se grupează după durata perioadei de vegetație în:

- soiuri timpurii (100-120 zile): Alto, Fremont, Dumbrava, Fortados, Cabrera, Timpurie de Bacău, Veralto, Serano;
- soiuri semitârzii și târzii (120-140 zile): Bulgăre de zăpadă, White Ball, Suprimax, Lateman, Batsman, Aviso.

Pe plan mondial sunt răspândite în cultură și soiuri de tip "Romanesco", cu inflorescențe colorate, de formă piramidală. De asemenea, o serie de hibrizi olandezi produși de firma Syngenta: Serrano F1, Amerigo F1, Spacestar F1, Cortes F1 și hibrizii danezi ai firmei Dæhnfeldt: Cool F1, Rapido F1, Bonny F1, Smilla F1, Graffiti F1 (de culoare violacee), distribuiți în România de către SC AGROSEL SRL, dau rezultate foarte bune în cultură.

Tehnologia de cultură

Conopida se cultivă în câmp, pentru consum de primăvară sau toamnă și în sere, solarii pentru obținerea producțiilor extratimpurii.

Tehnologia de cultură în câmp

În asolament, conopida ocupă sola legumelor verzoase. Pregătirea terenului se face ca pentru cultura de varză.

Cultura timpurie

Pentru obținerea unor producții timpurii în câmp se folosesc numai soiuri cu perioadă de vegetație scurtă, iar pentru înființarea culturii se produc răsaduri repicate în cuburi nutritive.

Producerea răsadurilor are loc în răsadnițe calde. Se seamănă în luna februarie, 400-500 g sămânță. În faza de 1-2 frunze adevărate, răsadul se repică în cuburi nutritive de 5 x 5 cm.

Plantarea răsadurilor se face în perioada 15-30.III, în sudul și vestul țării iar în zonele colinare, între 25.III și 10.IV. Distanțele de plantare sunt de 70-75/20-25 cm pentru suprafețe mari sau 70+40+40/30-35 cm, pe suprafețe mai mici unde întreținerea culturii se execută manual.

Lucrările de întreținere constau în completarea golurilor după câteva zile de la plantare, combaterea buruienilor și afânarea solului prin prașile mecanice și manuale. În perioadele secetoase se aplică udări prin aspersiune cu norme de 300-400 m^3 apă/ha. Sunt necesare 1-2 fertilizări faziale și tratamente fitosanitare pentru combaterea bolilor și dăunătorilor, folosind produsele menționate la varză. În cazul în care inflorescențele nu sunt protejate, față de razele solare, de către frunzele din rozetă este necesară protejarea acestora prin legarea câtorva frunze deasupra inflorescenței, sau prin ruperea nervurii principale la 2-3 frunze pentru ca acestea să stea peste inflorescență, prevenind astfel îngălbenirea acestora și pierderea aspectului comercial.

Recoltarea inflorescențelor se face manual, prin 2-3 treceri succesive, prin tăierea cu un cuțit sub inflorescență, lăsându-se și câteva frunze protectoare al căror limb se scurtează, deasupra părții superioare a inflorescenței, în vederea protejării acestora în timpul manipulării. Perioada de recoltat este începând din luna mai până în iulie. Producția este de 15-20 t/ha.

Păstrarea inflorescențelor se poate realiza o perioadă scurtă de timp în spații reci și umede pentru a preveni deprecierea calitativă a acestora.

Cultura de toamnă

Deoarece cultura se înființează în timpul verii, poate să urmeze în același an după alte legume timpurii.

Cultura de toamnă se poate înființa prin răsad sau prin semănat direct.

Pregătirea terenului. Toamna se face fertilizarea de bază, ca pentru varză și arătura adâncă. După culturile secundare anticipate, se face o arătură de vară la 15-18 cm, urmată imediat de 1-2 discuiri pentru mărunțirea acesteia. Se fertilizează cu 200-250 kg/ha Complex III și se erbicidează cu Treflan sau Dual, 3-4 l/ha.

Răsadul se produce pe strat, în câmp. Se seamănă în luna mai, 3-4 g sămânță/m^2 fiind necesară o cantitate de 300-400 g pentru asigurarea răsadului necesar unui hectar de cultură. Răsadurile nu se repică.

Plantarea răsadurilor se realizează în perioada 10-20 iunie până în 15-25 iulie în funcție de zona de cultură și perioada de vegetație a soiului utili-

zat. Se plantează răsadurile, mocirlite în prealabil, manual sau semimecanizat, la distanțe de 70-75 cm între rânduri și 30-35 cm între plante pe rând.

Semănatul direct în câmp se poate face pe un teren bine mărunțit și nivelat, cu semănătoarea SPC-6, echipată cu discuri prevăzute cu orificii mici. Se seamănă în luna mai, folosind 1-1,5 kg sămânță/ha.

Recoltarea inflorescențelor formate, se face în perioada septembrie-octombrie.

Producția este de 25-35 t/ha.

Deoarece conopida este un produs perisabil, se poate *păstra* câteva zile la 5-10°C și umiditate de 80-85%. Pentru păstrarea mai îndelungată (3-5 săptămâni), temperatura se reduce la -0,5...0°C și umiditatea relativă de 95%.

Cultura forțată și protejată

Pentru obținerea unor producții de conopidă primăvara devreme sau toamna târziu se poate practica cultura în sere și solarii.

Cultura în sere se efectuează în ciclul I. Pentru aceasta serele se pregătesc în mod corespunzător și se produce *răsadul* în sera înmulțitor.

Semănatul are loc în ultima decadă a lunii octombrie. Se produce răsad repicat în cuburi nutritive sau ghivece de 7 x 7 cm, folosindu-se 300-350 g/sămânță.

Răsadurile *se plantează* în decembrie-ianuarie la distanțe de 40/30 cm.

Lucrări de întreținere. La câteva zile după plantare se realizează completarea golurilor. Solul se menține afânat prin prașile manuale și mecanice, cu motofreza. Se aplică udări în vederea asigurării unei umidități de 80-85% din capacitatea de câmp. Se fac 1-2 fertilizări faziale aplicându-se 150-200 kg/ha azotat de amoniu și 200-250 kg/ha sulfat de potasiu.

Pentru asigurarea luminii se menține sticla curată iar temperatura, în timpul zilei, trebuie să fie de 15-18°C și noaptea, cu 4-6°C mai scăzută. Prin tratamentele fitosanitare se urmărește prevenirea atacului de mană (*Perenospora brassicae*), a putregaiului cenușiu (*Botrytis cinerea*), iar dintre dăunători păduchii verzi (*Myzus* sp.,) și melcii fără cochilie (*Agriolimax agrestis*, *Limax maximus*).

Recoltarea are loc în perioada aprilie-mai. Producția este de 3-4 kg/m^2.

Cultura în solarii se poate efectua primăvara devreme sau toamna.

În vederea plantării solarul se pregătește în mod corespunzător, începând din toamnă, când se fertilizează cu gunoi de grajd 40-60 t/ha, 300-350 kg/ha superfosfat și 200-250 kg/ha sulfat de potasiu, care se încorporează în sol cu rotosapa sau MSS-1,4. Primăvara, se acoperă solarul apoi, după zvântarea solului se aplică 150-200 kg/ha azotat de amoniu și se lucrează cu freza.

Pentru cultura de toamnă, după desființarea culturii anticipate se administrează 250-300 kg/ha Complex III, se lucrează cu MSS-1,4 şi se mărunţeşte apoi cu freza.

Răsadul se produce în sera înmulţitor sau în răsadniţe calde pentru cultura de primăvară şi pe strat, în liber, pentru cea de toamnă. Se produce răsad repicat în cuburi dar pentru cultura de toamnă poate fi şi nerepicat. Sunt necesare 300-400 g sămânţă. Perioada de semănat este în 10-20 ianuarie, pentru cultura de primăvară şi în 15-30 iunie, pentru cea de toamnă.

Plantarea se face la începutul lunii martie, respectiv la sfârşitul lunii iulie, în funcţie de felul culturii. Distanţele de plantare sunt de 40/30-40 cm la plantările de primăvară şi 60-70/35-40 cm la cele de toamnă, datorită habitatelor diferite ale soiurilor utilizate.

Lucrările de întreţinere sunt asemănătoare cu cele de la varză.

Recoltarea se execută în perioada aprilie-iunie obţinându-se 20-25 t/ha, la cultura timpurie şi în noiembrie pentru cultura târzie, realizând o producţie de 30-40 t/ha.

Producerea seminţelor

Datorită temperaturilor mai ridicate la care se produce vernalizarea plantelor, producerea seminţelor de conopidă durează un singur an.

Fiind specie alogamă, culturilor semincere li se asigură distanţe de izolare de 2000 m.

Pregătirea terenului începe din toamnă, printr-o fertilizare cu 30-40 t/ha gunoi de grajd, 300-400 kg/ha superfosfat şi 180-200 kg/ha sulfat de potasiu care se încorporează la 28-30 cm prin arătura adâncă. Primăvara, se fertilizează cu 150-200 kg/ha azotat de amoniu, se erbicidează cu Treflan sau Dual 3-4 l/ha, care se încorporează în sol cu grapa cu discuri sau combinatorul.

Răsadurile se produc în răsadniţe calde începând din ianuarie, fiind necesare 300-400 g sămânţă. Răsadurile se repică în cuburi de 7x7 sau 10x10 cm.

Cultura se înfiinţează în ultima decadă a lunii martie, până în 10-15 aprilie. *Se plantează* la distanţe de 75/35-40 cm.

Lucrările de întreţinere sunt asemănătoare cu cele aplicate la culturile pentru consum, nefiind necesară protejarea inflorescenţelor. Sunt necesare 2-3 lucrări de purificare biologică, îndepărtând din cultură plantele netipice soiului, cele bolnave sau slab dezvoltate precum şi plantele la care inflorescenţele nu se menţin o perioadă suficientă de timp în fază compactă. Pe suprafeţe mici cultura se arăceşte sau se palisează pe spalier.

Recoltarea semincerilor are loc în august-septembrie, manual, prin tăierea tulpinilor, apoi se leagă în snopi, se lasă să se usuce şi se batozează.

Producţia de seminţe este de 200-250 kg/ha.

14.8. BROCCOLI

***Brassica oleracea* L., convar. *botrytis* L. var. *cymosa, Duchesne (1785);* sin. var. *italica* Plench (1808)**

Familia *Brassicaceae (Cruciferae)*

engleză - broccoli; *germană* - Brokkoli; *franceză* - broccoli aspergé

Importanța. Se utilizează în alimentație, inflorescențele mai puțin compacte, comparativ cu cele de conopidă, la prepararea diferitelor mâncăruri. Valoarea alimentară este ridicată datorită conținutului bogat în glucide, vitamine și săruri minerale.

Originea și răspândirea. Broccoli are origine comună cu conopida și este răspândită în acelcași zone.

Producția mondială este de aproximativ un mil. tone.

Se cultivă pe suprafețe mari, în SUA, unde s-a răspândit după anul 1925, iar în prezent suprafața cultivată a ajuns la 40 mii ha. Printre țările mari producătoare de broccoli sunt: Italia, Spania, Marea Britanie, Franța, Belgia, Olanda.

La noi în țară, se cultivă pe suprafețe reduse.

Particularitățile biologice. În general plantele sunt asemănătoare cu cele de conopidă, excepție făcând inflorescența, care este mai răsfirată, puțin compactă și ușor desfăcută (fig. 14.8.1). Culoarea inflorescențelor este verde, dar sunt soiuri cu inflorescență violetă sau galbenă-verzuie.

Exigențe ecologice. Cerințele față de factorii de vegetație sunt în general asemănătoare cu cele de la conopidă.

Temperatura optimă de vegetație este de 20-24°C, înainte de apariția inflorescenței și 15-18°C în perioada de formare a acestora. Temperaturile de peste 20°C în timpul formării inflorescențelor grăbesc procesul de formare al florilor și astfel, partea comestibilă se depreciază.

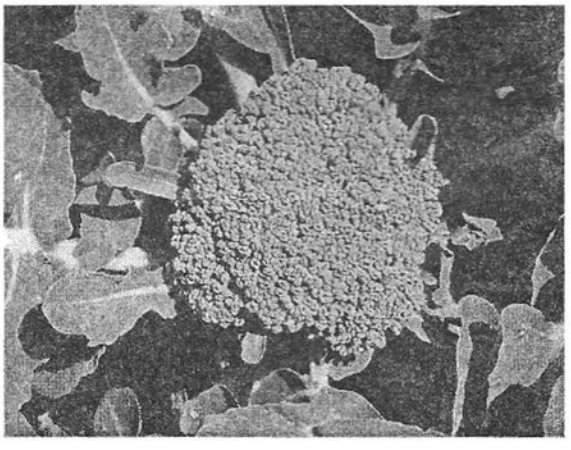


Fig. 14.8.1 - Inflorescență de broccoli

Față de *apă,* are cerințe ridicate. Plantele reacționează negativ atât la lipsa apei din sol cât și la excesul de apă, prin deteriorarea calității părții comestibile.

Preferă *solurile* fertile, bine dezvoltate dar cu capacitate bună de reținere a apei, cu pH-ul între 6,8 și 7,5. Plantelc de broccoli tolerează solurile ușor sărăturate.

Nutriția minerală. Pentru o tonă de produs comercial plantele extrag din sol 1,8-4,9 kg N, 0,5-1 kg P_2O_5 și 5,4-10 kg K_2O.

Cultivare. La noi în țară, se cultivă hibridul Flash. Foarte bine se comportă în cultură, fiind recomandați (Dobrin Elena și colab.,1998) pentru cultura în câmp, hibrizii olandezi: Fiesta F1- pentru culturi timpurii și Kermit F1 – pentru culturi timpurii și de toamnă.

Pe plan mondial există o gamă foarte variată de soiuri și hibrizi F_1, având inflorescențe de mărime și culoare diferită: Dandy Early, Neptune, Marathon, Shogun, Pollux, Aikido.

Firma SC AGROSEL SRL distribuie în România semințe din hibrizii: Montop F1 și Stolto F1 de proveniență olandeză, respectiv daneză.

Tehnologia de cultură

În țările mari producătoare de broccoli, se cultivă atât în câmp cât și în sere și solarii. Tehnologia de cultură este asemănătoare cu cea de conopidă.

Cultura în câmp se poate realiza primăvara sau toamna. La cultura timpurie pentru a preveni efectul nefavorabil al temperaturilor mai reduse asupra plantelor, prin provocarea înfloririi anticipate, se recomandă protejarea culturii cu adăposturi joase, de tip tunel.

Pentru ***cultura timpurie***, răsadul se produce în răsadnițe calde, începând din luna martie. Se folosesc 300-350 g sămânță pentru un hectar de cultură. Răsadul *se plantează* în prima decadă a lunii aprilie la distanță de 70-75/25-30 cm.

Pentru ***cultura târzie***, răsadul se produce pe strat, în câmp, semănându-se la începutul lunii mai, *plantarea* având loc în luna iunie, la distanțe de 70-75/30-35 cm.

În țările din vestul Europei se practică și culturi cu desimi mari, cu 20 plante/m^2, pentru a obține inflorescențe mici care sunt destinate conservării prin congelare. În acest caz se plantează la 25-30 cm între rânduri și 15-20 cm între plante pe rând.

Lucrările de întreținere sunt aceleași cu cele aplicate la conopidă, cu mențiunea că nu sunt necesare măsurile de protejare a inflorescențelor față de lumină.

Recoltarea se face în momentul când inflorescenţele s-au dezvoltat suficient, sunt relativ compacte, înainte de deschiderea bobocilor florali. Se recoltează manual prin mai multe treceri, deoarece după recoltarea inflorescenţei principale, apar noi lăstari care vor forma şi ei inflorescenţe dar mai mici. Inflorescenţele se taie cu o porţiune din tulpină de 10-15 cm.

După recoltare trebuie să se acorde atenţie deosebită *păstrării* deoarece perisabilitatea este mult mai mare comparativ cu conopida. Astfel la temperaturi de 15-20°C se depreciază calitativ în timp de 1-2 zile. La o temperatură de 10°C se poate păstra câteva zile fără deprecieri semnificative. Păstrarea în stare proaspătă nu poate depăşi 2-3 săptămâni nici în depozite cu atmosferă controlată (temperatură scăzută, < 5°C, concentraţia sporită în CO_2, 5-10%). Păstrarea mai îndelungată poate fi posibilă numai în stare congelată.

Producţia este de 10-12 t/ha (40% din inflorescenţe principale) la cultura timpurie şi 20 t/ha (60% din inflorescenţe principale) pentru cultura de toamnă.

Cultura forţată şi protejată este asemănătoare cu cea aplicată la conopidă.

14.9. GULIA

Brassica oleracea L., convar. *caulorapa* (D.C.) Alef., var. *gongylodes* L.

Familia *Brassicaceae (Cruciferae)*

engleză - kohlrabi, turnip rooted cabbage; *germană* - Kohlrabi; *franceză* - chou rave

Importanţa. Se cultivă pentru tulpinile tuberizate care se utilizează în stare proaspătă, în arta culinară. Tulpinile tuberizate conţin 11-14% substanţă uscată, 4-7% glucide, 1,5-2,5% protide, precum şi vitamine: C (50-80 mg), B_1, B_2, caroten (0,2 mg), săruri minerale: potasiu (344 mg), fosfor (80 mg), calciu (75 mg), valorile fiind raportate la 100 g produs proaspăt.

Originea şi răspândirea. Gulia este originară din zona Mării Mediterane, provenind din specia spontană *Brassica rupestris*. A fost cunoscută încă din antichitate.

Se cultivă pe suprafeţe mai mari în ţările din vestul şi centrul Europei. La noi, cultura este răspândită în toate zonele ţării, dar pe suprafeţe mai mici comparativ cu varza albă.

Particularităţile biologice. Este o plantă bienală care în primul an formează tulpina tuberizată, iar în anul al doilea înfloreşte şi fructifică.

Sistemul radicular este mai puțin dezvoltat comparativ cu cel al verzei, rădăcinile fiind răspândite în stratul de sol de până la 30-35 cm.

Tulpina, în primul an de vegetație, este scurtă și după aproximativ 40-50 zile de la răsărirea plantelor, aceasta începe să se îngroașe, formând o porțiune tuberizată, care reprezintă partea comestibilă (fig. 14.9.1). La majoritatea soiurilor aceasta este sferică sau rotund-turtită, de culoare diferită (albă-verzuie, roșie-violacee). Tulpina tuberizată este fragedă la început, apoi țesuturile se lignifică, începând din partea bazală și devine improprie pentru consum.

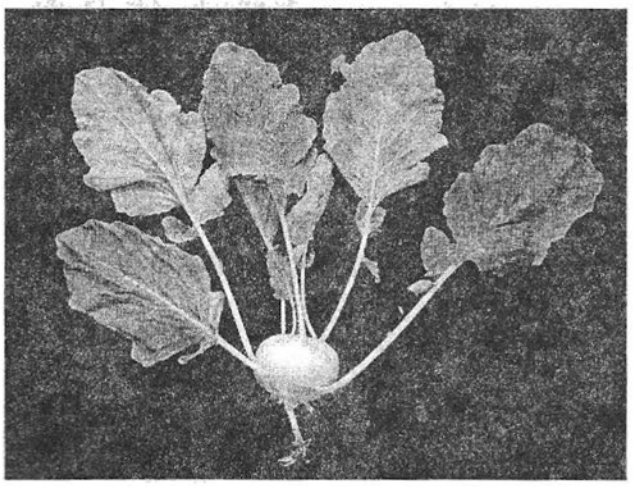


Fig. 14.9.1 - Plantă de gulie

Frunzele sunt lung pețiolate, de formă ovală, cu marginea crestată, fiind dispuse pe tulpina îngroșată sub formă de spirală. La unele soiuri, pețiolul și nervurile au culoare albastră-violacee.

În anul al doilea, după vernalizare, tulpina îngroșată se alungește și se subțiază spre vârf, iar din mugurii existenți la subsuoara frunzelor apar *lăstarii floriferi.*

Florile sunt galbene, pe tipul 4, polenizarea este alogamă, *fructul* de tip silicvă, iar *semințele* sunt puțin mai mari față de cele de varză, au formă ovoidală și culoare cafenie.

Exigențe ecologice. Guliile au cerințe moderate față de factorii de vegetație.

Temperatura optimă de vegetație este de 18-20°C. Temperaturile scăzute (sub 5°C) în faza de răsad pot determina vernalizarea plantelor, ceea ce provoacă pornirea prematură a lăstarilor floriferi, în detrimentul formării tulpinii tuberizate.

Cerințele față de *apă* sunt mai mari, comparativ cu varza datorită sistemului radicular mai slab dezvoltat. Insuficiența apei în sol, în perioada formării tulpinii tuberizate, determină lignificarea țesuturilor și reducerea producției, iar alternanța perioadelor cu umiditate diferită duce la crăparea părții comestibile. Umiditatea solului trebuie menținută la valori de 70-75% din capacitatea de câmp.

Față de *lumină* gulia are cerințe moderate. În locuri umbrite însă se dezvoltă prea mult aparatul foliar, în detrimentul părții comestibile.

Gulia preferă *solurile* fertile, fără exces de azot, cu pH 6,5-7,5. Pentru culturile timpurii sunt mai favorabile solurile ușoare, nisipo-lutoase, iar pentru cele de toamnă solurile mai compacte, semigrele, luto-argiloase.

Nutriția minerală. Pentru o tonă de produs plantele consumă 4-5 kg N, 3-4 kg P_2O_5, 8-10 kg K_2O, 3-3,5 kg CaO și 0,8 kg MgO.

Cultivare: - timpurii (70-80 zile): Dworski, Favorit, Trerro, Kupa, Korist;
- târzii (130-140 zile): Goliat alb, Goliat albastru, Kossak.

Tehnologia de cultură

Gulia se cultivă în câmp pentru obținerea de producție timpurie sau târzie precum și în sere și solarii. În cultură protejată, de obicei, gulia se cultivă intercalată printre rândurile speciilor de bază (tomate, castraveți), folosind astfel terenul mai intensiv.

Tehnologia de cultură în câmp

În câmp gulia poate fi amplasată în sola ocupată de celelalte legume vărzoase.

După cultura timpurie se pot cultiva pe același teren alte specii de legume pentru producție târzie (salată, spanac sau castraveți și fasole oloagă pentru industrializare).

Pregătirea terenului se execută ca pentru cultura verzei.

Cultura timpurie

Pentru înființarea culturii se produce *răsad,* în răsadnițe calde. Se seamănă la începutul lunii aprilie, folosind 0,8-1 kg sămânță pentru un hectar de cultură. Pentru suprafețe mici, răsadul se repică în cuburi nutritive de 5 x 5 cm. În perioada de producere a răsadurilor se aplică lucrările specifice de întreținere. Temperatura se menține la peste 12-14°C, pentru a evita vernalizarea și formarea prematură a tulpinilor florifere. Înainte de plantare, cu aproximativ 10 zile se execută călirea răsadurilor.

Plantarea răsadurilor are loc începând din ultima decadă a lunii martie până în prima decadă a lunii aprilie. Se plantează câte 5 rânduri pe un

strat după schema 50+25+25+25+25/20 cm sau patru rânduri, 66+27+ 27+27/18-20 cm, realizând o desime de 130-160 mii plante la hectar.

Lucrările de întreținere constau în completarea golurilor, 1-2 praşile manuale şi mecanice, udări în perioadele secetoase şi combaterea bolilor şi dăunătorilor ca la varză.

Recoltarea se face eşalonat pe măsură ce tulpina îngroşată ajunge la un diametru de 5-10 cm, începând din luna mai. Planta se taie sub tulpina îngroşată, se îndepărtează frunzele de la bază, lăsând 3-4 frunze în vârful tulpinii şi dacă este cazul, pentru valorificare se leagă câte 3-4 bucăți/legătură.

Producția este de 15-20 t/ha.

Guliile timpurii se valorifică imediat după recoltare. *Păstrarea* se poate realiza pe o perioadă scurtă de timp, numai la temperaturi reduse (+1...+2°C) şi umiditate ridicată, 90%.

Cultura de toamnă

Cultura târzie a guliilor urmează după alte culturi timpurii de legume (verdeţuri, cartofi timpurii, mazăre verde).

Cultura se înființează cu *răsad* care se seamănă de la sfârşitul lunii aprilie până la începutul lunii mai, câte 3-4 g sămânță/m^2, deoarece răsadul nu se repică. Vârsta răsadului la plantare trebuie să fie 40-50 zile.

Plantarea se poate face începând de la sfârşitul lunii mai până în 10-15 iulie. Se plantează la distanțe de 70+40+40/30 cm, cu 60-65 mii plante/ha.

Lucrările de întreținere sunt asemănătoare cu cele de la cultura timpurie cu mențiunea că sunt necesare mai multe udări (4-6) şi se fac 1-2 fertilizări faziale cu 150 kg/ha azotat de amoniu şi 100 kg sare potasică sau 200-250 kg/ha Complex III.

Recoltarea are loc toamna, în octombrie. Plantele se smulg din sol, se curăță de frunze şi pământ apoi se depozitează în vederea valorificării pe timpul iernii. Pentru valorificare imediată se taie planta sub tulpina tuberizată şi se îndepărtează frunzele.

Producția este de 30-40 t/ha.

Guliile de toamnă *se păstrează* peste iarnă în depozite, pivnițe sau silozuri, cu pierderi minime (6-10%).

Tehnologia de cultură în seră

Gulia se cultivă în sere în perioada de iarnă-primăvară (ciclul I), în cultură pură sau asociată cu speciile de bază (tomate, castraveți).

Pregătirea serelor se face în mod obişnuit.

Producerea răsadurilor are loc în sere înmulțitor începând din noiembrie-decembrie, în funcție de momentul când vrem să plantăm. Se pro-

duce răsad repicat în cuburi de 5 x 5 cm, folosind 1,2-1,5 kg sămânță pentru un hectar de cultură pură.

Plantarea răsadurilor se face în perioada decembrie - februarie la distanțe de 25-30 cm între rânduri și 20-25 cm între plante pe rând.

Lucrările de întreținere constau în completarea golurilor, udări repetate cu norme de 100-200 m^3/ha, pentru menținerea umidității solului la 75% din capacitatea de câmp. Este necesară o fertilizare fazială, la începutul perioadei de îngroșare a tulpinii cu 150 kg/ha azotat de amoniu și 100 kg/ha sulfat de potasiu.

Temperatura se corelează cu intensitatea luminii. Astfel, în zile fără soare, se mențin o temperatură de 10-12°C ziua și 6-8°C noaptea. În perioadele cu lumină suficientă se asigură 15-18°C ziua și 10-12°C, noaptea.

La culturile asociate, temperatura se dirijează în funcție de cerințele speciei de bază.

Când este cazul se iau măsuri de combatere a bolilor și dăunătorilor.

Recoltarea se face eșalonat începând din momentul în care tulpina tuberizată a ajuns la 4-5 cm în diametru. În perioada de iarnă se poate face și o recoltare a frunzelor, detașând de pe fiecare plantă 2-3 bucăți, care se valorifică în legături.

Pentru recoltare se taie planta sub porțiunea tuberizată și se îndepărtează frunzele bazale.

Producția este de 2,5-4 kg/m^2.

Tehnologia de cultură în solarii

Deoarece guliile timpurii se cultivă în solarii, în principal ca o cultură intercalată printre tomate, ardei, vinete, sau castraveți, *pregătirea solariilor* are loc în funcție de cerințele acestora.

Răsadurile se produc în sere înmulțitor sau răsadnițe calde. Semănatul are loc în ianuarie, folosindu-se 1,2 kg pentru un hectar de cultură pură. Răsadul se repică în cuburi nutritive de 5 x 5 cm.

Plantarea răsadurilor are loc la începutul lunii martie la distanțe de 25/20 cm, câte 2 rânduri pe coronamentul stratului, lăsând astfel loc pe marginea stratului, pentru cultura principală.

Până la înființarea culturii principale se face completarea golurilor, o prașilă manuală, udări și aerisirea solarului în zilele mai călduroase. După înființarea culturilor de bază, dirijarea microclimatului se face în funcție de cerințele acestora.

Recoltarea are loc în perioada aprilie-mai procedându-se ca la cultura din sere.

Producerea semințelor

Producerea semințelor durează doi ani. Alegerea terenului, a plantei premergătoare și pregătirea terenului se fac ca pentru varză.

Cultura pentru obținerea plantelor mamă

Pentru înființarea culturii, se produce *răsad* nerepicat, semănat rar, pe strat, la începutul lunii iunie pentru soiurile târzii și în prima decadă a lunii iulie, la soiurile timpurii. Sunt necesare 500 g sămânță pentru răsadul necesar unui hectar de cultură.

Răsadul *se plantează* în prima decadă a lunii iulie câte două rânduri pe brazdă (la distanțe de 70-75/35 cm) pentru soiurile târzii, și în ultima decadă din iulie câte trei rânduri pe brazdă (la 70+35+35+70/25 cm), pentru soiurile timpurii.

Se aplică lucrările obișnuite de *întreținere.*

Recoltarea are loc toamna în octombrie, manual prin smulgere. Frunzele se îndepărtează prin rupere și se face un purificat biologic riguros, având în vedere caracterele specifice soiului.

Plantele care corespund *se depozitează* peste iarnă în șanțuri, pivnițe sau depozite, unde se păstrează până primăvara.

Cultura pentru producerea semințelor

Cultura seminceră se înființează primăvara, în martie-aprilie. Plantele mamă *se plantează* la 96 cm între rânduri și 20-25 între plante pe rând, la soiurile timpurii și 30-35 cm la cele târzii. Se plantează în rigole deschise, mecanizat sau pe suprafețe mici, cu un plantator de lemn.

Lucrările de întreținere sunt asemănătoare cu cele de la varză.

Semincerii *se recoltează* începând din august, în 2-3 etape. Tulpinile semincere se taie, se lasă să se usuce și se batozează.

Producția de semințe este de 300-400 kg/ha la soiurile timpurii și 500-600 kg/ha la cele târzii.

Capitolul 15

PLANTE LEGUMICOLE RĂDĂCINOASE

RUXANDRA CIOFU

Din această grupă fac parte numeroase plante aparţinând unor familii botanice diferite: morcovul, pătrunjelul, păstârnacul, ţelina, sfecla roşie şi ridichile fiind cele mai cultivate în ţara noastră. Sortimentul mondial de specii legumicole de la care se consumă rădăcinile tuberizate este alcătuit dintr-un număr mult mai mare de specii care sunt cultivate de către amatori, în mod sporadic şi pe suprafeţe mici (napul, brojba, batatul).

Unele specii legumicole rădăcinoase ca topinamburul, barba-caprei, scorţonera sunt plante perene, iar tehnologia acestora va fi prezentate în capitolul 21 al lucrării.

Legumele rădăcinoase prezintă o serie de caracteristici comune:

- formarea părţilor comestibile are loc prin depunerea unor substanţe de rezervă (mai ales glucide) în rădăcini şi alte părţi ale plantei, care se tuberizează. Astfel, din punct de vedere morfologic, rădăcina tuberizată cuprinde trei părţi: capul (axul epycotil), gâtul (axul hypocotil) şi rădăcina propriu-zisă. Din punct de vedere anatomic, rădăcinile tuberizate prezintă unele diferenţe în structura secundară şi terţiară;
- cu excepţia ridichilor de lună, sunt plante bienale, care în primul an formează o rozetă de frunze şi rădăcina îngroşată, iar în anul al doilea, tulpina floriferă, flori, fructe şi seminţe;
- culturile se înfiinţează primăvara, iar unele dintre ele (pătrunjel, păstârnac) pot fi înfiinţate chiar din toamnă, având cerinţe scăzute faţă de temperatură. Cu excepţia ţelinei şi a batatului, celelalte se seamănă direct în câmp;
- necesită un sol bine pregătit, bogat în substanţe nutritive, curat de buruieni, deoarece seminţele sunt mici şi culturile au o densitate mare;
- nu suportă fertilizarea cu îngrăşăminte organice în anul culturii, cu excepţia ţelinei;
- se păstrează bine în stare proaspătă pe tot parcursul iernii, cu excepţia ridichilor de lună, de vară şi a batatului.

15.1. Morcovul

Daucus carota L. conv. *sativus* (Hoffm.) Hajek, Familia *Apiaceae (Umbeliferae)*

engleză – carrot, yellow parsnip; *germană* –Möhre, Karotte; *franceză* - carotte

Importanța culturii. Morcovul prezintă o gamă foarte largă de forme de utilizare. Se folosește proaspăt, în salate și pentru sucuri, în diverse preparate culinare și în industria alimentară la prepararea unor conserve și a sucurilor vitaminizate sau sub formă deshidratată și făină. Frunzele tinere se pot consuma ca salată, iar semințele ca aromatizant.

Rădăcina de morcov prezintă o valoare alimentară ridicată datorită conținutului în glucide, lipide, protide, vitamine (provitamina A = caroten, C, B_1 și B_2), săruri minerale de calciu, fier, fosfor.

Conținutul biochimic al rădăcinilor depinde de soi și este foarte mult influențat de condițiile pedoclimatice și sistemul de fertilizare. Astfel, determinările privind dinamica acumulării glucidelor, pe componente, la soiul de morcov Chantenay, au demonstrat că în anii cu veri ploioase și reci predomină monoglucidele, iar în anii secetoși poliglucidele solubile (Panait Tinca, 1974). Acumularea carotenului este foarte sensibil influențată de factorii genetici, regimul de irigare, fertilizare și temperatură. Microelementele Bo, Cu, Zn, aplicate pe un sol bogat în NPK îmbunătățesc calitatea rădăcinii și favorizează acumularea carotenului în cantitate mai mare (Florescu Elena, 1960, Panait Tinca, 1974).

Datorită prezenței simultane a unor cantități mari de provitamina A, vitamine din grupa B și a vitaminei C cu rol antioxidant, a substanțelor minerale ca și a fibrelor pectocelulozice cu capacitate mare de hidratare care permit reținerea unor rezidii toxice rezultate din metabolism (colesterol, radicali liberi), morcovul poate fi considerat un medicament. Are însușiri terapeutice fiind utilizat în scopuri medicinale pentru normalizarea funcțiilor organismului uman mai ales a celor digestive și hepatice, în anemii și tulburări de creștere la copii, ca diuretic, în afecțiunile sistemului nervos, reumatism, boli de ochi. Sucul proaspăt are efect energizant, antiinfecțios, antiulceros și anticancerigen, fiind recomandat în consumul alimentar zilnic mai ales la copii, gravide, diabetici și în cele mai restrictive diete. De asemenea, ceaiul din semințe se utilizează în cosmetică.

Din punct de vedere economic, morcovul este o cultură importantă, care permite producătorilor efectuarea unor culturi timpurii ale căror pro-

ducții se pot valorifica primăvara, începând din luna mai, la prețuri ridicate, cât și a unor culturi de toamnă destinate păstrării și valorificării rădăcinilor în timpul iernii.

Datorită efectuării mecanizate a celor mai multe dintre lucrări, cultura morcovului este considerată relativ extensivă. Consumul foarte mare de forță de muncă este reprezentat de plivitul buruienilor pe rând și răritul plantelor, lucrări ce necesită peste 700 ore om/ha. Creșterea producției medii la peste 20 t/ha prin cultivarea unui sortiment de soiuri și hibrizi F1 cu potențial productiv ridicat, rezistență genetică la boli, ca și prin practicarea unor tehnologii moderne, reprezintă de asemeni, măsuri importante de mărire a eficienței economice a culturii morcovului.

Creșterea eficienței economice în cultura morcovului se poate realiza prin organizarea unor ferme specializate de minimum 10-15 ha în cadrul asociațiilor de cultivatori care să permită dotarea și exploatarea eficientă a unor mașini și utilaje specifice și mecanizarea integrală a lucrărilor. Pe suprafețe mai mari, combaterea buruienilor trebuie făcută cu deosebită atenție în două momente: la pregătirea terenului și imediat după semănat, iar la însămânțare se recomandă utilizarea semințelor granulate pentru eliminarea răritului. Aceste măsuri preconizează reducerea consumului de forță de muncă manuală la aproximativ 190 ore – om/ha.

Origine și răspândire. Morcovul cultivat provine din morcovul sălbatic, ce crește în regiunile învecinate Mării Mediterane și Mării Negre, podișul Anatoliei, nord-vestul Chinei, India, Pakistan, până în Siberia, nordul Americii și nordul Africii.

Folosit de greci mai ales ca plantă medicinală, se pare că a început să fie cultivat în secolul X e.n., în Iran și în Afganistan la începutul secolului al XVI-lea, de unde s-a răspândit spre Apus prin Franța, Spania, Italia, Grecia. Până în secolul al XVIII-lea erau cultivate forme de morcov violet, întâlnit și astăzi în Egipt și țările arabe, iar formele portocalii au fost selecționate în această perioadă de către amelioratorii olandezi. La ora actuală se cultivă în Europa, Asia, America, Oceania pe suprafețe foarte mari (770 mii ha) până la 70-72° latitudine nordică. Mari cultivatoare sunt China, S.U.A., Polonia, Olanda, Franța, Germania, Italia, Anglia, Japonia, iar producțiile cele mai mari (68,5 t/ha) sunt obținute în Olanda. La noi se cultivă în toată țara, mai ales în regiunile cu temperaturi moderate și precipitații suficiente, pe soluri ușoare sau mijlocii, aluvionare din luncile râurilor, deținând peste 60-65 % din suprafața ocupată de legumele rădăcinoase (22,1 mii ha).

Particularităţi botanice şi biologice (fig. 15.1). Morcovul este o plantă bienală cu perioadă de vegetaţie de 90-140 de zile. În primul an formează o rozetă de frunze şi rădăcina îngroşată, iar în anul al doilea tulpina floriferă, flori şi fructe, necesitând tehnologii diferenţiate pentru producerea rădăcinilor de consum şi pentru producerea seminţelor. Deşi cele două faze sunt determinate genetic, factorii de mediu influenţează puternic comportarea speciei ca plantă anuală sau bienală. Trecerea la faza generativă poate avea loc sub acţiunea temperaturii, fotoperioadei sau a unor produse chimice. Astfel, în zona temperată, pentru inducerea înfloririi plantelor trebuie să se parcurgă o perioadă de vernalizare de 6-8 săptămâni la temperatură de 3-6°C (Chira Elena, 1998).

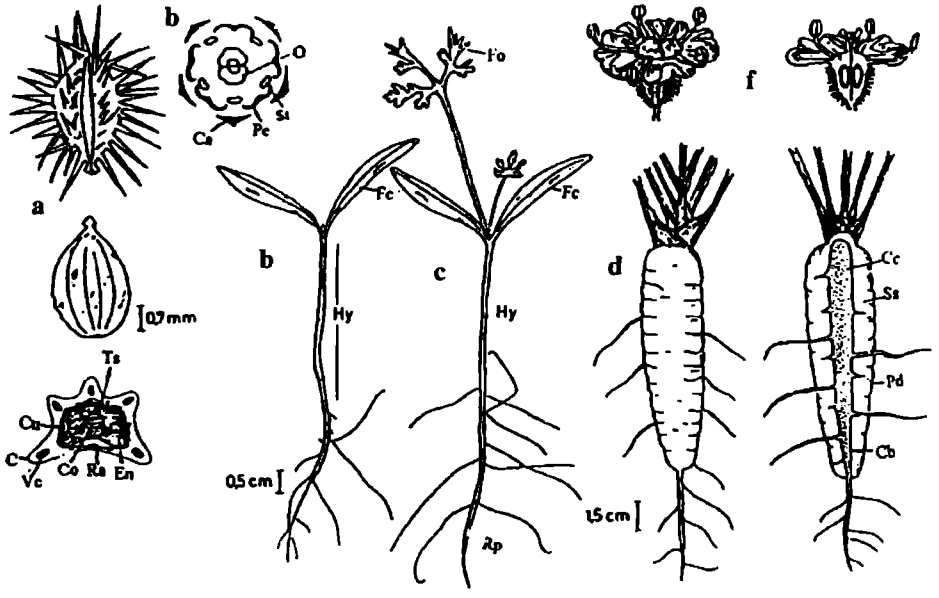


Fig. 15.1 - Particularităţi morfologice la morcov (prelucrare după Krug H., 1991):
a - fruct compus, cu ţepi; fruct curăţat (prin frecare); secţiune în fruct simplu (Co- cotiledoane; Vc–fascicule vasculare conducătoare; En–endosperm; Cu– canale uleioase; C–coaste; Ra–rafiu; Ts-tegument seminal); b - plăntuţă de cca 11 zile; c - plăntuţă după cca 30 de zile (Rp- rădăcina primară; Hy-hipocotil; Fc–frunze cotiledonale; Fo-foliole); d - rădăcina îngroşată: aspect general şi secţiune longitudinală (Cb- cambiu; Pd – periderm; Ss – scoarţă secundară; Cc- cilindru central);
e - diagrama florală (a - caliciu; Pe - petale; St – stamine; O – ovar);
f - floare: aspect general şi secţiune longitudinală

Sistemul radicular pătrunde în sol până la circa 60 cm adâncime, rar poate ajunge chiar la 200 cm, întinzându-se pe o rază de 25-30 cm. Îngroşarea rădăcinii principale, prin depunerea substanţelor de rezervă, începe

la 40-60 zile de la germinare, când plantele au 6-7 frunze în rozetă, se intensifică în ultima perioadă a vegetației și durează 90-180 zile. Pe suprafața rădăcinii sunt dispuse neregulat numeroase lenticele. Rădăcinile secundare sunt subțiri, dispuse pe patru rânduri în lungul rădăcinii principale.

Forma, dimensiunea și culoarea rădăcinii îngroșate care reprezintă partea comestibilă, variază în funcție de soi și de factorii externi. Astfel, rădăcina poate fi cilindrică, conic-alungită, conic-trunchiată, rotund turtită, de culoare portocalie cu diferite nuanțe de galben, roșcat sau portocaliu intens. Forma rădăcinilor este influențată de textura solului și gradul de fertilitate al acestuia. Pe solurile grele rădăcinile sunt diforme, atipice soiului, iar pe solurile fertile, îngrășate cu gunoi de grajd în anul culturii, rădăcinile se ramifică.

Culoarea rădăcinilor, imprimată de conținutul în caroten, este modificată de nivelul temperaturilor și fertilitatea solului, fiind de intensitate mai redusă la temperaturile scăzute din zonele nordice sau în cazul culturilor semănate primăvara timpuriu. Cu cât rădăcina este mai intens colorată și cu cilindru central mai redus și mai închis la culoare, valoarea alimentară este mai ridicată, soiul fiind de calitate superioară.

Dimensiunile rădăcinilor variază între 3 și 25 cm lungime și 50-250 g greutate, în funcție de soi și agrotehnica aplicată și reprezintă un criteriu important în stabilirea distanțelor între plante pe rând.

Frunzele din rozeta formată în primul an sunt de 2-3 ori penat sectate, lung pețiolate, acoperite cu peri fini și au un miros caracteristic. Pe tulpina floriferă, în anul al doilea, frunzele sunt scurt pețiolate la bază iar spre vârf sesile, mai puțin divizate.

Tulpina floriferă ajunge la 1,2-1,5 m înălțime, este ramificată, fistuloasă, striată și pubescentă. În vârful fiecărei ramificații se formează o inflorescență de tip umbelă compusă, cu flori mici, albe-verzui, hermafrodite, pe tipul 5. Uneori, în umbelele laterale de ordin superior, apar și flori mascule fiziologic sau morfologic (fig. 5.1.2), al căror procent este determinat genetic, dar și de factorii de mediu. Aranjarea florilor în umbelule și a acestora în umbele este în spirală. Înflorirea este centripetă, are loc în lunile mai – iunie, după 45-50 zile de la plantarea butașilor și durează 35-40 zile. Polenizarea este alogamă, entomofilă în procent de 95%, de aceea în cazul producerii semințelor sunt obligatorii distanțe de izolare de 1500-2000 m pentru prevenirea impurificărilor.

Fructul indehiscent, impropriu numit sămânță, este o pseudodiachenă (dicariopsă), formată din 2 mericarpe elipsoidale sau ovoidale, cu coaste

pe care se găsesc țepi. În momentul semănării aceştia se înlătură prin frecare cu ajutorul unor maşini prevăzute cu valțuri. Maturarea fructelor şi semințelor are loc după 60-65 zile de la fecundare (Bălaşa M., 1973). La maturitatea fiziologică fructele se scutură uşor.

Sămânța, reprezentând fiecare carpelă, are tegumentul concrescut cu peretele fructului, embrionul mic şi endospermul relativ mare, bogat în uleiuri volatile şi lipsit de amidon.

Facultatea germinativă este scăzută, de 60-70 %, datorită înfloririi şi maturizării eşalonate a fructelor şi se păstrează 2-3 ani. Într-un gram sunt cuprinse 500-520 seminţe necurăţate şi 850-900 seminţe fără țepi, iar MMB este de 1,5-1,8 g.

Încolțirea are loc greu, în 3-4 săptămâni, motiv pentru care în cazul în care cultura nu se erbicidează, se recomandă amestecarea cu seminţe de plante indicatoare (ridichi de lună, 1-2%).

Exigenţe ecologice

Morcovul este o plantă puțin pretențioasă la *căldură*, temperatura minimă de germinare fiind de 4-5°C, iar cea optimă de 20°C, ceea ce permite semănatul culturilor din toamnă. Pentru creşterea şi depunerea substanțelor de rezervă sunt necesare 18-20°C. Depăşirea temperaturilor de 24°C în sol, determină formarea unor rădăcini scurte şi groase, bogate în caroten, în timp ce sub 13°C, rădăcinile cresc lungi şi subțiri fiind slab colorate. Plantele tinere suportă temperaturi de -2; -5°C. Rădăcinile tuberizate nu suportă înghețuri de sub -2°C. Temperaturile scăzute şi seceta la începutul perioadei de vegetație determină formarea pe plante a tulpinilor florifere, chiar din primul an de cultură. Mai sensibile la temperaturile de vernalizare (5-10°C) sunt culturile din zonele sudice. La temperaturi de peste 30°C producția scade şi rădăcinile sunt de calitate inferioară. Temperaturile ridicate combinate cu seceta atmosferică în anul al doilea de cultură, în faza formării semințelor, determină diminuarea producției şi scăderea germinației. Din această cauză culturile semincere vor fi amplasate în zonele cu temperaturi moderate în timpul verii şi cu umiditatea aerului peste 80% (Dumitrescu şi colab., 1977).

Cerințele morcovului față de *umiditate* sunt moderate. În primul an de cultură are pretenții mari în perioada germinării, când consumul de apă este egal cu masa semințelor şi în faza de îngroşare a rădăcinilor, când umiditatea optimă a solului trebuie să fie de 70-80% din capacitatea de câmp. Seceta şi excesul de umiditate sunt dăunătoare, alternanța lor ducând la crăparea rădăcinilor. În anul al doilea cerințele maxime sunt în perioada formării tulpinilor florifere şi în perioada creşterii fructelor.

Față de *lumină*, morcovul are cerințe moderate de aceea se poate cultiva asociat dar numai cu plante de talie mică, deoarece în perioada îngroșării rădăcinilor nu suportă umbrirea. Din același motiv, este necesar răritul plantelor la timp și la distanțe corespunzătoare. Fiind o plantă de zi lungă, este totuși pretențios față de durata iluminării. Witaker și colab., 1970, constată că la o iluminare de 14 ore/zi se acumulează mai mult caroten ca la 7 ore/zi.

Morcovul preferă *soluri* cu textură mijlocie sau ușoare, adânci, luto–nisipoase sau nisipo-lutoase, de preferință aluviale, bogate în substanțe nutritive, cu reacție neutră, adânc lucrate, curate de buruieni.

Fertilizarea. Morcovul nu suportă îngrășarea cu gunoi de grajd în anul de cultură. Acesta trebuie administrat culturii premergătoare pentru a evita ramificarea rădăcinilor și infestarea cu musca morcovului (Fritz și Stolz, 1973). În culturile semincere se recomandă fertilizarea cu îngrășăminte organice lichide (must de grajd, urină).

Reacționează bine la îngrășăminte fosfatice și potasice, ca și la unele microelemente cu bor, magneziu, mangan și cupru. La o producție medie de 35-60 t/ha, consumul specific este de 2,5 kg azot, 1 kg fosfor, 6 kg potasiu și 0,5 kg magneziu pentru o tonă de produs. După Dumitrescu M. și colab., 1998, morcovul și în general toate rădăcinoasele au un consum mare de azot în faza formării rozetei de frunze și la apariția tulpinilor florifere, de potasiu în a doua jumătate a perioadei de vegetație, atât în primul an cât și în anul al doilea, iar de fosfor mai puțin, însă constant în tot cursul vegetației, cu valori mai ridicate în anul al doilea de cultură în perioada de înflorit în masă.

Krug H., 1991, subliniază importanța fertilizării cu potasiu care, pentru realizarea unor producții mari de rădăcini, este extras din sol în cantități de peste 300-360 kg/ha. În plus, potasiul are efect favorabil asupra conținutului în zaharuri și deci a gustului rădăcinilor de morcov, ca și asupra capacității de depozitare-păstrare.

Fertilizarea cu azot trebuie făcută cu deosebită atenție deoarece în cantități mari stimulează dezvoltarea masei vegetative în detrimentul îngroșării rădăcinilor, favorizează creșterea frunzelor în timpul păstrării, reduce conținutul rădăcinilor în substanțe nutritive valoroase și mărește conținutul acestora în nitrați, modifică gustul. Acumularea nitraților se face în primul rând în frunze, apoi în cilindrul central și mai puțin în parenchim. În condițiile unei fertilizări necontrolate cu îngrășăminte cu azot, valorile pot depăși 600 mg $N\text{-}NO_3$/kg masă proaspătă comparativ cu limita maximă admisibilă a conținutului la produsele pentru copii (250 mg/kg).

Pentru a evita aceste neajunsuri, se recomandă ca îngrăşămintele cu azot să se aplice în doze de 80-100 kg/ha la culturile timpurii şi de 150 kg/ha la culturile târzii. Având în vedere reacţia puternic negativă a morcovului, mai ales în perioadele secetoase, la creşterea concentraţiei în săruri a soluţiei solului, azotul trebuie aplicat fracţionat, prima doză (80 kg/ha) cu mult înaintea semănatului sau în cazuri extreme, după apariţia primei frunze adevărate. În cazul culturilor de toamnă se recomandă administrarea azotului ca îngrăşământ starter în doze de 70 kg/ha.

Cultivare. În Catalogul oficial al I.S.T.I.S. pentru anul 2002, sunt menţionate următoarele grupe de soiuri şi hibrizi după perioadă de vegetaţie:

- timpurii – 70-90 zile – hibrizii Napoli, Bangor;
- semitimpurii – 100-120 zile – De Nantes, Narbone F1, Nassau F1;
- semitârzii - 120-130 zile – Chantenay, Chantenay Red Core, Nantes-3-Tip-Top, Berlanda F1, Fontana F1;
- târzii - 130-140 zile – Uriaş de Berlicum, Bauer Killer Rote Herz; Bantry, Kamaran F1, Nogales F1.

Cu foarte bune rezultate se cultivă soiul timpuriu Tip-Top şi hibrizii timpurii Jaguar F1 şi Tagus F1 ai firmei olandeze Syngenta, distribuiţi în România prin firma SC AGROSEL SRL.

Tehnologia culturii

Pentru obţinerea rădăcinilor destinate consumului proaspăt în timpul verii şi păstrării peste iarnă, morcovul se cultivă în câmp, iar pentru consumul extratimpuriu, se poate cultiva în spaţii protejate sau în răsadniţe.

Tehnologia de cultură în câmp

Înfiinţarea culturii de morcov se face prin semănare direct în câmp. Se practică două tipuri de cultură: timpurie, cu semănare primăvara devreme sau toamna târziu, pentru consum în perioada verii şi târzie, cu semănare vara, pentru consumul din toamnă – iarnă.

Cultura timpurie are ca bune premergătoare plante legumicole prăşitoare ce părăsesc terenul devreme, lăsându-l curat de buruieni şi îngrăşat organic, respectiv: tomate, ardei, vinete, dovlecei, castraveţi, iar în asolamentele de câmp, cereale de toamnă, cartofi, mazăre, floarea-soarelui.

Pregătirea terenului începe din toamnă prin desfiinţarea culturii premergătoare, discuire cu GD 3,2; nivelare de exploatare cu NT 2,8; fertilizare cu îngrăşăminte chimice, 300 kg/ha superfosfat şi 200 kg/ha sare potasică, administrate cu MA 3,5 şi arătură adâncă la 20-30 cm cu PP-3-30 în agregat cu tractorul U-650, cu care ocazie se face şi încorporarea îngrăşămintelor.

Tehnologia recomandată de Ministerul Agriculturii indică pentru fertilizarea de bază doza de P- 63 kg/ha, K-80 kg/ha fracţionată în trei etape: înainte de semănat, când plantele au 3-4 frunze şi după 15-20 zile de la etapa a doua.

Toamna sau primăvara devreme (februarie-martie) se execută grăpatul perpendicular pe arătură, fertilizarea cu azotat de amoniu, mărunţirea şi modelarea solului în straturi înălţate cu lăţimea la coronament de 104 cm cu AMFS 4,5 +U650. În vederea uniformizării adâncimii de semănat, după modelare se recomandă o uşoară tăvălugire a coronamentului brazdelor.

Cu 6-7 zile înainte de semănat se erbicidează cu Treflan 4 l/ha în 400 l apă.

Semănatul se face cu SUP 21 prevăzută cu roţi tasatoare montate în urma brăzdarelor + U 650, toamna târziu sau primăvara cât mai timpuriu (martie) pe teren modelat sau nemodelat.

Umiditatea solului în momentul semănatului trebuie să fie de 65% din capacitatea de câmp. În perioadele secetoase se efectuează o irigare de aprovizionare cu 3-4 zile înainte de semănat şi se recomandă o tăvălugire uşoară după semănat.

Se seamănă în benzi după următoarele scheme:

- pe teren modelat - două benzi a câte două rânduri pe strat, cu distanţa între rânduri de 15 cm, iar între benzi de 50 cm;
- pe teren nemodelat - benzi de câte 5 rânduri, cu distanţa de 25 cm între rânduri şi 50 cm între benzi.

Adâncimea de semănat este de 1-1,5 cm pe terenuri mai grele şi mai umede şi de 2-3 cm pe terenuri uşoare, în regiunile secetoase sau dacă semănăm din toamnă.

Pentru un hectar de cultură sunt necesare 4-6 kg de sămânţă, iar în cazul semănatului din toamnă se folosesc 7-8 kg. Utilizarea seminţelor drajate (3-4 kg/ha) asigură o uniformitate mai bună a culturii şi elimină răritul plantelor, lucrare deosebit de costisitoare.

Lucrările de întreţinere urmăresc mai ales asigurarea răsăririi uniforme şi evitarea îmburuienării şi constau din:

- tăvălugirea semănăturii cu tăvălugul neted în agregat cu o grapă uşoară;
- o praşilă oarbă, în cazul formării crustei sau apariţiei buruienilor; prăşit mecanic de 3 ori şi manual de 1-2 ori pentru afânarea solului şi distrugerea buruienilor;
- erbicidarea cu Prometrin 4-6 l/ha preemergent, sau 2-3 l/ha postemergent, când plantele au 2-3 frunze adevărate. Bune rezultate se obţin prin

erbicidarea preemergentă cu Stomp 5 l/ha, Linurex 1,5 l/ha şi postemergentă cu Afalon, Nabu, Fusilade 1,5 l/ha sau Gesagard 3-4 l/ha (Dumitrescu, Rădoi, Hălmăgean, 1986);

- plivitul buruienilor, care apar după răsăritul plantelor de morcov, se execută doar până când rozetele de frunze au acoperit solul, numai pe alocuri fiind o lucrare costisitoare.

După răsărire, cultura se îngrijeşte prin lucrări comune cum sunt:

- răritul, care reprezintă lucrarea cea mai costisitoare din tehnologia de cultivare a morcovului. Se execută manual când plantele au 4-5 frunze, asigurând distanţa de 4-5 cm între plante pe rând şi o desime a culturii de 550-700 mii plante recoltabile/ha. De multe ori, plantele smulse care au rădăcina de 1-1,5 cm grosime, pot fi valorificate în legături pentru consum. Pe suprafeţe mari, culturile nu se răresc, iar desimea optimă a plantelor se realizează prin stabilirea cu precizie a normei de semănat, reglarea semănătorilor sau utilizarea seminţelor drajate care se pot semăna bob cu bob cu ajutorul semănătorilor de precizie;

- irigarea se face după semănat şi se repetă la 2-3 zile, cu norme de 80-100 m^3 apă/ha, pentru asigurarea umidităţii necesare răsăririi plantelor şi de 5-6 ori în perioada îngroşării rădăcinilor, cu norme de 300-400 m^3 apă/ha. Se recomandă creşterea normelor de udare la îngroşarea rădăcinilor până la 500-600 m^3 apă/ha. Udările se aplică prin aspersiune sau pe rigole, mai ales în regiunile din sudul ţării şi în cazul în care precipitaţiile sunt insuficiente, astfel încât să menţinem umiditatea solului la 70-80% din capacitatea de câmp, iar concentraţia sucului celular la frunzele din mijlocul rozetei să fie de 10%. În zonele bogate în precipitaţii, sunt suficiente 2-3 udări;

- fertilizarea fazială se recomandă, mai ales în condiţii de irigare şi pe solurile sărace. Îngrăşămintele se aplică în două reprize: prima când plantele au 3-4 frunze, după rărit, iar a doua când începe îngroşarea rădăcinii la 25-30 zile interval, folosind doze de N 17-24; P 18-24; K 23 kg/ha (I.C.L.F. Vidra, 1971);

- combaterea bolilor şi dăunătorilor specifici se face prin tratamentele recomandate în subcapitolul 4.6.4. al lucrării. Cei mai păgubitori agenţi patogeni întâlniţi la morcov ca şi la alte plante legumicole rădăcinoase, sunt: *Erwinia carotovora* (putregaiul umed), *Alternaria dauci* (alternarioza morcovului), *Erysiphe umbelifera* (făinarea), *Cercospora carotae* (cercopsporioza), *Sclerotinia sclerotiorum* (putregaiul alb), *Septoria petroselini* (septorioza pătrunjelului) *Septoria apiicola* (septorioza ţelinei) *Septoria levis-*

tici (septorioza leuşteanului). Dintre dăunători se întâlnesc frecvent: *Meloidogyne halpa* (nematodul culturilor de morcov), *Ditylenchus dipsaci* (nematodul bulbilor), *Deroceras agreste* (limaxul cenuşiu), *Limax flavus* (limaxul gălbui), *Gryllotalpa* (coropişniţa), *Agriotes spp.*(viermele sârmă), *Semisphis dauci* (păduchele verde al morcovului), *Pemphigus dauci* (păduchele rădăcinilor), *Trioza apicalis* (puricele lânos), *Acthes wiliana* (molia rădăcinilor de morcov), *Agrotis sagetum* (buha semănăturilor), *Psila rosae* (musca morcovului), *Tetranychus urticae* (Păianjenul roşu comun).

Recoltarea începe în luna iunie (după 50-60 de zile de la răsărire), în momentul în care rădăcinile au diametrul de 1,5-2 cm în partea superioară, la colet.

Recoltarea se face pe alese, eşalonat, manual, prin smulgere, iar la desfiinţarea culturii, semimecanizat. Stabilirea momentului optim de recoltare se poate face şi calculând raportul zaharoză/monozaharide, care trebuie să fie mai mare de 1, indicând predominanţa zaharozei. Întârzierea recoltării determină deprecieri calitative ale rădăcinilor care se lignifică şi pot crăpa micşorându-şi rezistenţa la păstrare.

După recoltare şi sortare se pot face legături de 5-7 rădăcini sau se pot înlătura frunzele pentru valorificare în vrac. Pentru cantităţi mari ambalarea se face în lăzi de tip P. Pentru obţinerea unor preţuri avantajoase, rădăcinile se spală şi se preambalează în pungi de 0,5 kg sau în scafe de material plastic acoperite cu folie de polietilenă perforată.

Producţia variază între 15 şi 25 t/ha în funcţie de soi şi mărimea rădăcinilor la recoltare.

Cultura târzie urmăreşte obţinerea rădăcinilor de morcov pentru păstrare peste iarnă sau a plantelor mamă, pentru obţinerea de sămânţă.

Cultura târzie este o cultură succesivă care se practică după o specie cu perioadă scurtă de vegetaţie (ridichi de lună, salată, ceapă verde etc.).

Cu mici diferenţe, tehnologia este asemănătoare cu a culturii timpurii: se folosesc soiuri semitârzii şi târzii; în cazul lipsei de apă în sol la pregătirea terenului se aplică o udare de aprovizionare; arătura se execută la 20 cm adâncime cu plugul PP-3-30 în agregat cu grapa; *semănatul* se face în luna iunie, conform schemei folosite la cultura timpurie; *lucrările de îngrijire* se fac în acelaşi mod, insistând asupra irigării de răsărire care este obligatorie în perioada de la semănat până la formarea primelor 5-6 frunze din rozetă.

Recoltarea se face la sfârşitul lui septembrie şi în luna octombrie o singură dată, prin dislocare. Lucrarea se face manual sau mecanizat în

funcție de mărimea suprafețelor și tipul de sol, folosind cazmale, furci, plugul monobrăzdar fără cormană sau dislocatorul de rădăcini, iar pe terenurile nemodelate combina CRR. După dislocare, plantele se smulg, se adună în grămezi și se curăță de frunze dacă acestea nu s-au cosit în prealabil. La rădăcinile destinate păstrării frunzele se îndepărtează de la colet, iar la cele destinate culturilor semincere se rup la 1-2 cm deasupra coletului.

După curățirea de pământ, rădăcinile se sortează eliminând exemplarele tăiate sau rănite, bolnave, ramificate și resturile vegetale.

Se obțin producții de 30-35 t/ha la soiurile semitârzii și 35-45 t/ha la soiurile târzii.

Păstrarea morcovului în stare proaspătă, pentru consumul din timpul iernii, se poate face în: șanțuri, silozuri, pivnițe, diferite tipuri de depozite (vezi capitolul 11).

În depozite frigorifice, rădăcinile se așază în lăzi de tip P de circa 25 kg, sau lăzi paletă din lemn, cu capacitatea de 300 kg. La temperaturi de 0°... +1° C, umiditate relativă 90-95% și în lipsa luminii, durata de păstrare este de 5-6 luni.

În gospodăriile individuale, păstrarea morcovului se poate face în silozuri îngropate prevăzute cu sisteme de ventilație, prin stratificarea în șanțuri, folosind un amestec de 80% pământ și 20% nisip, iar în zonele cu ierni blânde și bogate în zăpadă, chiar în câmp, în brazde acoperite cu pământ (vezi capitolul 11 privind păstrarea legumelor).

Șanțurile și silozurile se amplasează pe terenurile neinundabile, cu pânza de apă freatică mai adânc de 2 m, adăpostite, amplasate lângă drumuri de acces. Pe aceste terenuri, silozurile și șanțurile se orientează paralel cu direcția vânturilor dominante și se grupează perechi pentru a asigura o circulație bună a mijloacelor de transport.

În șanțuri și silozuri morcovii se pot pune la păstrat stratificați sau nu. Pentru stratificare se folosește pământ sau nisip. Acoperirea șanțurilor și a silozurilor se face, pe măsură ce timpul se înrăutățește, cu straturi alternative de paie și pământ, cu grosimea de 25 – 40 cm. Totdeauna, ultimul strat, trebuie să fie din pământ.

Pentru a feri rădăcinile de autoîncingere și pentru a asigura eliminarea căldurii rezultată prin respirație, ultimul strat acoperitor se pune în momentul când morcovii din șanțuri sau silozuri au temperatura optimă păstrării (0°... + 1° C). În același scop grosimea straturilor de protecție, pe coama silozurilor sau șanțurilor, trebuie să fie cu 30 – 40 % mai subțire decât la bază.

Tehnologia de cultură în răsadniță

Se practică pe suprafețe restrânse, în special în jurul marilor orașe, în perioada iarnă-toamnă. Se cultivă numai soiuri timpurii și cu rădăcina rotundă: Carotte de Paris, Bellot, Devature.

Se recomandă folosirea răsadnițelor semicalde, în care temperatura să nu depășească 16°C, având în vedere că morcovul este puțin pretențios față de acest factor.

Pregătirea răsadnițelor constă în așezarea unui strat de amestec de pământ (compus din două părți de țelină, o parte mraniță și o parte nisip) de 15 – 20 cm grosime.

Semănatul se face după câteva zile, când amestecul de pământ s-a încălzit. În funcție de perioada când dorim să obținem producția, se fixează momentul semănatului: în decembrie pentru a recolta la sfârșitul lunii martie – începutul lunii aprilie; în ianuarie pentru a recolta la sfârșitul lui aprilie; la începutul lui februarie pentru a recolta în mai.

Se seamănă în rânduri la 12 – 14 cm distanță, folosind 3-4 g sămânță/m^2. După semănat se tăvălugește ușor.

Dumitrescu M. (1998) recomandă semănatul prin împrăștiere, în scopul obținerii de producții timpurii ridicate, menționând că, înainte de semănatul morcovului, trebuie să se împrăștie la suprafața solului din răsadnițe semințe (cca 1 g/m^2) de ridichi de lună (soiurile Rotunde timpurii, Bicolor sau Redo), care se acoperă cu puțină mraniță. După acesta, se seamănă (numai prin împrăștiere) morcovul, care se acoperă ușor cu același amestec folosit la pregătirea stratului de pământ din răsadniță, apoi se tăvălugește. Ridichile răsar după câteva zile și sunt bune pentru consum la cca 30 zile de la semănat. Morcovul răsare la 14 – 15 zile de la semănat, iar cultura se îngrijește cu mare atenție.

Lucrări de îngrijire

În vederea obținerii unor producții bune și de calitate, este necesară reglarea permanentă, a temperaturii din răsadniță. Aceasta nu trebuie să depășească 16-18° C, deoarece la temperaturi mai mari, frunzele se dezvoltă în detrimentul rădăcinilor. Pentru a evita acest neajuns, se aerisește de câte ori temperatura exterioară permite. În iernile geroase, se iau măsuri pentru asigurarea căldurii necesare, cum sunt: acoperirea peste noapte a răsadnițelor cu rogojini (numai când temperatura exterioară este scăzută sub – 8°C); umplerea potecilor dintre răsadnițe cu bălegar (când temperatura din interiorul răsadnițelor a scăzut sub 12 – 14° C).

Răritul plantelor la distanțe de 4-5 cm, se face când acestea au 5-6 cm înălțime. După rărit, se împrăștie prin cernere peste plantele de morcov,

mraniță, după care se udă cultura. Udatul se face regulat, folosind apă călduță.

Recoltarea are loc după aproximativ trei luni de la semănat, atunci când rădăcinile au atins 2/3 din dimensiunile normale. Se face pe alese, de 6 – 7 ori.

Producția de rădăcini poate atinge 4-6 kg/m^2.

Producerea semințelor

Cultura pentru producerea semințelor de morcov durează 2 ani. În primul an se obțin plantele - mamă (butaşii), iar în cel de al doilea, semințele.

Obținerea plantelor – mamă se face în culturi asemănătoare cu cele pentru producerea rădăcinilor destinate consumului, cu anumite particularități.

Îngrăşămintele organice se aplică la cultura premergătoare, în cantități aproximative de 50 – 70 t/ha pe soluri grele şi de 20 – 40 t/ha pe soluri uşoare. La *pregătirea terenului*, toamna, se fertilizează cu: 400 – 500 kg/ha superfosfat şi 200 – 250 kg/ha sare potasică.

Semănatul se face mai târziu, între: 20.IV şi 10.V soiurile tardive; 25.VI- 15.VII soiurile semitimpurii; 15-31.VII soiurile timpurii. În zonele mai nordice se seamănă cu 10 – 15 zile mai devreme. Pe un strat înălțat cu lățimea la coronament de 94 cm, se seamănă două benzi a câte două rânduri (44 cm între benzi şi 15 cm între rânduri).

Lucrările de îngrijire sunt cele curente (distrugerea crustei, erbicidarea pré sau post emergentă, răritul, fertilizarea, irigarea, combaterea agenților patogeni şi a dăunătorilor), la care se adaugă lucrările speciale de purificare a culturilor. Cu această ocazie, înainte de recoltare se face îndepărtarea din cultură a plantelor care au format tulpini florifere.

Recoltarea are loc la sfârşitul lunii octombrie – începutul lunii noiembrie, înainte de îngheț. Lucrarea se face semimecanizat, cu DLR-4 şi adunarea manuală a rădăcinilor, urmată de ruperea frunzelor la 2-3 cm deasupra coletului, prin răsucire sau tăiere cu cuțitul.

Se obțin 350-500 mii bucăți plante-mamă la hectar, cu care, în anul II se pot realiza 7-10 hectare culturi semincere.

Înainte de însilozare rădăcinile se sortează, eliminând exemplarele netipice soiului şi cele bolnave sau vătămate. Rădăcinile sortate se dezinfectează prin prăfuire cu fungicide specifice.

Păstrarea plantelor-mamă se face prin stratificare cu nisip sau pământ, sau nestratificate, în depozite, pivnițe sau silozuri, în aceleaşi condiții ca şi rădăcinile pentru consum.

Culturile pentru producerea semințelor. În al doilea an, la amplasarea culturii semincere, pentru evitarea impurificării biologice, se lasă în-

tre soiuri un *spaţiu de izolare* de minimum 1.500 m. Pentru *pregătirea terenului* din toamnă, se execută lucrările de: nivelare, fertilizarea de bază, arătura adâncă şi modelarea în straturi înălţate cu lăţimea la coronament de 50 cm. Primăvara, în preziua plantării, se deschid şanţuri pentru plantare, cu ajutorul cultivatorului C.P.S.-6 echipat cu organe active de tip daltă.

Rădăcinile se scot din spaţiile de depozitare şi se sortează riguros.

Se plantează primăvara cât mai timpuriu, câte un rând pe mijlocul fiecărui strat înălţat la distanţele de 96 cm între rânduri şi 20 – 25 cm pe rând, introducând butaşii în şanţuri, cu coletul la nivelul solului. În jurul rădăcinilor pământul se tasează bine, după care, de-a lungul rândurilor se fac biloane de 5 – 6 cm înălţime.

Lucrările de întreţinere după plantare sunt următoarele: fertilizarea cu aproximativ 200 – 250 kg azotat de amoniu la hectar, după ce plantele încep să vegeteze; prăşitul mecanic de 3-4 ori şi manual pe rând, de două ori; irigarea de 4-5 ori cu norme de udare de 300- 400 m^3/ha apă, până în momentul apariţiei florilor; combaterea bolilor şi dăunătorilor (pagube însemnate în culturile semincere sunt produse de nematodul bulbilor – *Ditylenchus dipsaci* – care determină stagnarea dezvoltării plantelor şi împiedică formarea tulpinilor florifere – Roşca I. şi colab., 2001).

Se aplică în mod repetat purificarea culturii, prin îndepărtarea plantelor bolnave, incomplet dezvoltate şi a celor atacate de cuscută. De asemenea, se distrug plantele de morcov sălbatic pe o rază de minimum 1500 m.

O lucrare specială este şi îndepărtarea umbelelor de ordinele IV şi V, prin tăierea acestora imediat ce s-au format.

S-a stabilit în urma unor cercetări riguroase, că polenizarea suplimentară cu albine, sporeşte producţia de fructe (seminţe). În acest caz se formează de circa 15 ori mai multe seminţe pe inflorescenţă, maturarea acestora este mai timpurie, iar seminţele au facultatea germinativă mai ridicată (Avetisian, 1978).

Recoltarea semincerilor se face prin tăierea umbelelor cu secera, în două reprize: prima, când inflorescenţele de ordinul I şi II s-au brunificat, iar a doua, când inflorescenţele de ordinul III şi IV au început să se brunifice. Inflorescenţele astfel recoltate se leagă în snopi care se aşază în piramide şi se lasă pe teren pentru uscare, după care se treieră cu combinele de tip Saima sau Gloria, modificate şi reglate corespunzător.

Seminţele se condiţionează cu selectorul Super-Petkus, după care se prelucrează cu maşina specială de îndepărtat ţepi (Reiber).

Producţia este de 500 – 700 kg sămânţă la hectar.

Păstrarea semințelor până la predare se face în spații uscate, bine aerisite și la temperaturi de până la 30° C (Dumitrescu M., Bălaşa M. şi colab. 1977).

15.2. PĂTRUNJELUL DE RĂDĂCINĂ

Petroselinum crispum Mill conv. *radicosum* Mill, Familia *Apiaceae (Umbeliferae)*

engleză – parsley; *germană* – Petersilie, Peterchen; *franceză* – persil

Importanța culturii. Pătrunjelul se cultivă mai ales pentru rădăcina îngroșată ce servește la prepararea diferitelor mâncăruri și conserve. Frunzele, bogate în uleiuri eterice, sunt folosite pentru aromatizarea și garnisirea unor preparate culinare. Rădăcinile conțin: glucide, lipide, protide, săruri minerale (calciu, fier, magneziu), vitamine (A, B_1, B_2, C) și substanțe volatile care-i dau aroma specifică.

Pătrunjelul se mai folosește și ca plantă medicinală, ca tonic digestiv și remediu al bolilor de rinichi, ficat, pectorale, de inimă, precum și în tratarea malariei și anemiilor. Ceaiul de frunze este recomandat bolnavilor de ulcer stomacal, iar cel de rădăcini are efect diuretic. Frunzele proaspete se folosesc pentru calmarea usturimilor provocate de înțepăturile insectelor.

Originea și răspândirea. Pătrunjelul cultivat provine din pătrunjelul sălbatic ce crește în zona Mării Mediterane. Cunoscut de greci și romani încă de la începutul erei noastre, pătrunjelul a fost folosit ca plantă alimentară și farmaceutică. La noi în țară se cultivă în același areal cu cel al morcovului, dar pe suprafețe mai mici.

Particularitățile botanice și biologice (fig. 15.2). Pătrunjelul este o plantă bienală care în primul an formează o rozetă de frunze și rădăcina îngroșată. Are o perioadă de vegetație mai lungă decât a morcovului, care poate atinge 150-160 de zile.

Rădăcina tuberizată este pivotantă, conică, de dimensiuni variabile (15-30 cm lungime, 4-5 cm diametru la colet, 70-120 g greutate). La exterior este colorată în alb-cenușiu, cilindrul central și pulpa având culoare albă. Pulpa este dulce, cu miros caracteristic, cu suculență redusă, uneori spongioasă. Cilindrul central este puternic dezvoltat și acoperă peste jumătate din secțiunea rădăcinii.

Ritmul de creștere al plantelor este foarte încet în prima jumătate a perioadei de vegetație. Rădăcina începe să se îngroașe abia în luna iulie.

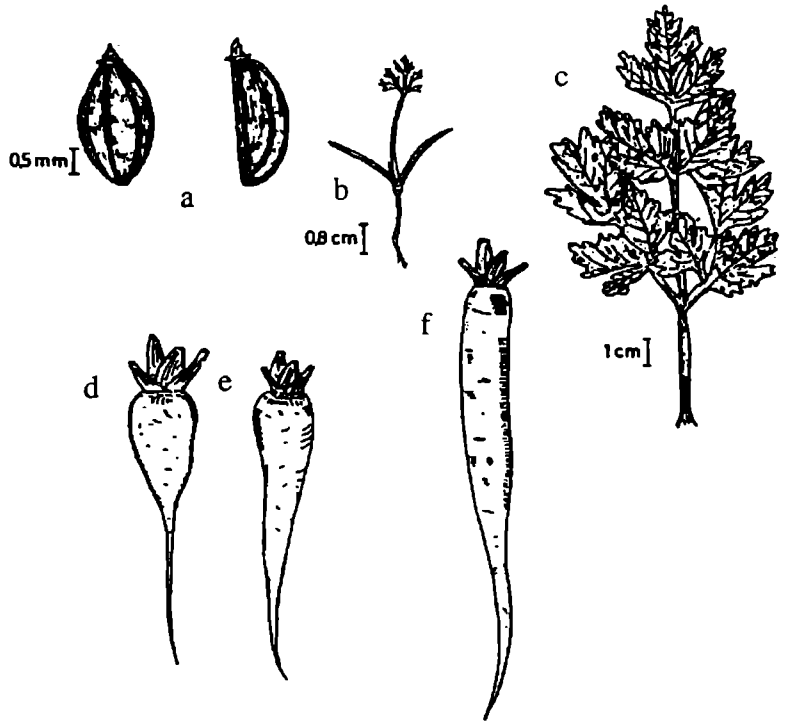


Fig. 15.2 - Particularităţi morfologice la pătrunjelul de rădăcină
(prelucrare după Krug H., 1991):
a - fruct compus (mericarp) şi fruct simplu – vedere laterală; b - plăntuţă tânără cu o frunză adevărată; c - frunză; d, e, f - rădăcini tuberizate

Frunzele din rozeta formată în primul an sunt lucioase, lung peţiolate, de 2-3 ori penat sectate, cu lobi adânc dinţaţi şi cu miros specific, pătrunzător. Într-o rozetă sunt grupate 8-10 frunze care, ca şi rădăcinile, au un ritm de creştere redus în prima parte a vegetaţiei şi apoi mai intens.

Tulpina floriferă apare în anul al doilea şi ajunge la 1-1,5 m înălţime, este fistuloasă muchiată, ramificată de la bază şi se îndoaie sub greutatea inflorescenţelor necesitând susţinerea. Pe ea se formează numeroase frunze sesile, simple, lanceolate. Terminal, ramificaţiile prezintă inflorescenţe de tip umbele compuse. Înflorirea are loc în iunie-iulie la 60-75 de zile de la plantarea semincerilor. Florile sunt mici, albe-verzui sau gălbui, pe tipul 5, hermafrodite. Polenizarea este alogamă entomofilă, necesitând la producerea seminţelor spaţii de izolare de 800-1000 m între soiuri, sau faţă de culturile de pătrunjel de frunze cu care se poate corci.

Fructul, impropriu denumit sămânţă, este o pseudodiachenă cu mericarpele lat ovoide, cu 5 coaste longitudinale fine, de culoare verde-cenuşie, cu miros specific. La maturitatea fiziologică cele două achene se separă şi

se scutură uşor. Într-un gram intră 750-850 de seminţe, iar MMB este de 1,3 g. Facultatea germinativă este de 60-65% şi se păstrează 2-3 ani.

Exigenţe ecologice

Faţă de *căldură* cerinţele pătrunjelului sunt mai reduse ca ale morcovului. Temperatura minimă de germinare este de 2-4°C, iar cea optimă este de 20°C. Plantele tinere suportă temperaturi de -8-9°C, iar cele mature de -18°C până la -30°C, de aceea pot ierna în câmp, iar plantele semincere de pătrunjel se pot planta din toamnă.

Temperaturile scăzute (4-5 °C) în perioada semănatului prelungesc foarte mult perioada de răsărire şi în această situaţie pericolul îmburuienării culturilor creşte. Temperaturile excesive din timpul verii, asociate cu seceta intensifică aroma rădăcinilor şi a frunzelor ca urmare a concentrării ulciurilor eterice, dar determină scăderea producţiilor.

Cerinţele pătrunjelului faţă de *apă* sunt moderate, mai reduse ca ale morcovului, fiind mai rezistent la secetă. În perioada de germinare şi în faza de îngroşare a rădăcinii, pătrunjelul manifestă cerinţe mai mari faţă de apă. Excesul de umiditate este dăunător ducând la o răsărire neuniformă, o dezvoltare slabă, creşterea sensibilităţii plantelor faţă de boli, putrezirea rădăcinilor, scăderea producţiilor şi o păstrare necorespunzătoare.

Faţă de *lumină* pretenţiile pătrunjelului sunt ridicate, nu suportă umbrirea, de aceea dă rezultate bune pe terenuri însorite, necesitând efectuarea lucrării de rărit la timp, precum şi plivitul buruienilor. Insuficienţa luminii determină diminuarea producţiei şi deprecierea calitativă a rădăcinilor şi frunzelor care sunt mai puţin aromate.

Faţă de *sol* şi elementele nutritive pretenţiile sunt asemănătoare cu ale morcovului, cu deosebirea că este mai pretenţios faţă de textura solului. În solurile tasate, compacte, cu stratul arabil subţire sau cele fertilizate cu gunoi de grajd în anul culturii, rădăcinile se ramifică puternic.

Pretenţiile faţă de *hrană* sunt asemănătoare cu cele ale morcovului. Pentru o producţie de 20 t/ha rădăcini, consumul specific este de 4 kg azot, 2 kg fosfor, 5 kg potasiu şi 0,8 kg magneziu la tona de produs. Principiile fertilizării sunt aceleaşi ca la morcov, cu evitarea excesului de azot şi a terenurilor fertilizate organic în anul culturii.

Cultivare. În ţara noastră se cultivă un singur soi de pătrunjel de rădăcină: Zaharat – soi tardiv, cu perioada de vegetaţie de 145-150 de zile, viguros, cu rădăcini alb-gălbui, conic alungite.

Tehnologia de cultură

În vederea obţinerii rădăcinilor destinate consumului în timpul verii şi păstrării acestora peste iarnă, pătrunjelul se cultivă în câmp. Pentru recol-

tarea frunzelor verzi în extrasezon, se cultivă în spații protejate și forțate, în care se pot efectua fie culturi pure, fie asociate la culturile de bază.

Cultura în câmp a pătrunjelului se aseamănă cu cea a culturii timpurii a morcovului, cu anumite particularități.

Erbicidarea se efectuează preemergent imediat după semănat cu Tenoran 4-5 kg/ha sau Stomp 5 kg/ha în 300-350 l apă/ha. Se poate face și erbicidarea postemergentă când plantele au 3-4 frunze în rozetă, cu Gesagard 3-4 kg/ha.

Semănatul se face în aceleași epoci (din toamnă sau primăvară), dar ceva mai devreme ca la morcov, tot pe brazde de 104 cm sau în teren nemodelat, în benzi, la adâncimea de 1,5-2 cm. În grădinile familiale, pe suprafețe mici, se seamănă manual în benzi de câte 4 rânduri, la distanțe de 50 cm între benzi și 25 cm între rânduri.

Cantitatea de sămânță necesară este de 4,5-5 kg/ha. Întrucât semințele de pătrunjel germinează greu, în 25-30 de zile, se recomandă ca înainte de semănat să fie umectate timp de 24 ore în apă caldă (30-35°C), prin acest tratament reducându-se timpul de răsărire la jumătate.

Lucrările de îngrijire sunt aceleași ca la cultura morcovului cu următoarele precizări:

- răritul plantelor pe rând se face prima dată în faza de 3-4 frunze în rozetă la distanța de 4-6 cm, iar la al doilea rărit plantele se lasă la distanțe mai mari (8-10 cm);
- combaterea bolilor și dăunătorilor specifici se face în mod asemănător cu cea de la morcov;
- irigarea se face mai rar, numai în verile secetoase și mai ales în a doua parte a perioadei de vegetație.

Recoltarea în vederea consumului în stare proaspătă în timpul verii, poate începe când rădăcinile au circa 1,5 cm diametru la colet. Lucrarea se face prin smulgerea plantelor care se valorifică în legături cu frunze și rădăcini. Pentru păstrarea în timpul iernii, frunzele se cosesc și se valorifică separat în legături sau snopi, recoltarea rădăcinilor făcându-se semimecanizat, mecanizat sau manual, ca și la morcov.

Rădăcinile necorespunzătoare pentru păstrare (mici, deformate, ramificate, rănite) se folosesc pentru forțat în răsadnițe, în vederea obținerii frunzelor pentru consumul din timpul iernii.

Se obțin producții de 15-20 t/ha rădăcini și 8-10 t/ha frunze.

Depozitarea și păstrarea rădăcinilor pentru consumul în timpul iernii se face în aceleași spații și condiții ca la morcov.

Cultura forțată și protejată a pătrunjelului se poate realiza în două moduri: prin semănat direct și prin plantarea rădăcinilor.

Pregătirea spațiilor de cultură constă în luarea măsurilor de dezinfecție, verificarea instalațiilor, etanșeizarea construcțiilor, fertilizarea de bază, afânarea și mărunțirea solului. În răsadnițe este necesară introducerea substratului de cultură, sau completarea acestuia până la grosimea de 25-30 cm.

Cultura prin semănat

Înființarea culturilor. Epoca optimă de semănat pentru obținerea frunzelor este prima decadă a lunii august. Se seamănă în rânduri, la distanța de 15-20 cm, folosind o normă de sămânță de 2-3 g /m^2, respectiv 20-30 kg/ha.

Lucrările de îngrijire

În solarii, se recomandă erbicidarea înainte de semănat, pentru a nu fi necesare lucrări de combatere a buruienilor.

Udarea semănăturii, pentru asigurarea răsăririi, se face cu o cantitate optimă de apă, pentru hidratarea corespunzătoare a stratului superficial în care au fost distribuite semințele, iar lucrarea se repetă la intervale scurte de timp.

Până la răsărirea plantelor, este necesară acoperirea semănăturii cu folie de polietilenă sau hârtie, pentru menținerea umidității în stratul superficial.

Rărirea plantelor pe rând se face la circa 5 cm distanță. Menținerea culturii curată de buruieni și afânarea superficială a solului se fac prin praşile uşoare, printre rândurile de plante.

Irigarea se va efectua de câte ori este nevoie, cu norme de udare moderate, menținându-se aprovizionarea solului cu apă la un nivel cât mai constant.

Fertilizarea fazială are în vedere obținerea unei producții mari de frunze. În funcție de starea de fertilitate, dar mai ales de numărul de recoltări, se aplică 3-4 fertilizări cu 100-150 kg/ha azotat de amoniu și 2-3 fertilizări cu 75-105 kg/ha sulfat de potasiu (Voican V., Lăcătuş V., 1998).

Cultura prin semănat se practică și în cazul înființării culturilor asociate de pătrunjel în culturile de bază, sau efectuate pe parapete sau în lădițe în sere și solarii. În aceste cazuri, epoca și schemele de semănat se vor adapta situațiilor date.

Cultura prin rădăcini

Înființarea culturilor se face folosind fie rădăcini căzute la sortarea celor destinate consumului (ramificate, mici, fără aspect comercial), fie rădăcini normale, produse special pentru forțare. De regulă se folosesc rădăcini cu diametrul de 6-8 mm și cu o lungime 15-20 cm.

Pregătirea rădăcinilor: după recoltarea din câmp, rădăcinile pentru forțare se sortează pe categorii de grosime, se fasonează, iar dacă este cazul, se tratează contra bolilor și dăunătorilor.

Plantarea se face în septembrie - octombrie, în rânduri distanțate la 15-20 cm și la 5-6 cm între rădăcini pe rând. Se poate planta direct în solul serei sau solarului, sau într-un substrat cu textură ușoară, bogat în materie organică, cu grosimea de 18-20 cm. Rădăcinile se îngroapă până la nivelul superior al coletului. Norma de rădăcini necesare este de 5-6 kg/m^2.

Lucrările de îngrijire constau în: afânarea superficială a solului printre rândurile de plante; irigarea de câte ori este nevoie, cu norme moderate de udare; fertilizarea fazială, înainte de prima recoltare și între recoltări, cu îngrășăminte pe bază de azot și de potasiu.

Protecția fitosanitară se face cu deosebită atenție, având în vedere faptul că frunzele de pătrunjel se consumă de multe ori crude, și trebuie să fie lipsite de reziduuri de pesticide.

Dirijarea factorilor de vegetație se face cu atenție, atât la cultura înființată prin semănat, cât și la cea prin plantarea de rădăcini. Având în vedere că aceste culturi se desfășoară în perioada anului cu radiație naturală redusă, se aplică măsurile pentru favorizarea pătrunderii unei cantități cât mai mari de lumină naturală la nivelul plantelor. Temperatura se va menține între 10 și 15°C. Trebuie menținută o umiditate ridicată și constantă în stratul superficial al solului (75-80 % din capacitatea de câmp), iar umiditatea relativă a aerului să fie de 80-85%, pentru prevenirea deshidratării frunzelor și atacului de făinare. Excesul de umiditate atmosferică trebuie evitat, deoarece favorizează apariției agenților patogeni care cauzează căderea plantelor.

Recoltarea se face eșalonat, prin tăierea frunzelor mari, din exteriorul rozetei, lăsând intacte frunzele mici din centrul rozetei. La culturile semănate în prima decadă a lunii august, recoltarea poate începe la jumătatea lunii octombrie sau începutul lunii noiembrie și se continuă până la sfârșitul lunii decembrie, prelungindu-se uneori, în sere, până în luna martie. La culturile înființate prin plantarea rădăcinilor, prima recoltare are loc după 30-45 zile și se poate repeta de câteva ori, până în luna februarie.

După recoltare, frunzele se leagă sub formă de legături mici, care apoi se grupează în snopi.

Pe o suprafață de 1 m^2, se pot obține 1,6-2 kg frunze. În general, producția la cultura înființată cu rădăcini este mai ridicată decât la cea înființată prin semănat.

Păstrarea frunzelor nu trebuie să depăşească 24 de ore, deoarece sunt foarte perisabile şi pentru a-şi menţine calitatea, trebuie valorificate în timp scurt.

Tehnica producerii seminţelor la pătrunjelul de rădăcină este asemănătoare cu cea de la morcov. Fructele (seminţele) nu au ţepi şi deci nu se prelucrează cu Reiber-ul.

În primul an, se seamănă cât mai timpuriu, în martie, iar de pe un hectar se recoltează 200-400 mii rădăcini plante-mamă, cu care se pot înfiinţa 6-8 hectare de cultură seminceră.

Se obţin producţii de 600-800 kg sămânţă la hectar.

15.3. PĂSTÂRNACUL

Pastinaca sativa L., convar. *hortensis* Ehrh.

Familia *Apiaceae (Umbeliferae)*

engleză – parsnip; *germană* – Pastinake; *franceză* – panais, racine blanche

Importanţa culturii. Păstârnacul se cultivă pentru rădăcinile tuberizate cu gust dulce şi aromă plăcută, care se folosesc pentru prepararea unor mâncăruri şi a unor conserve.

Rădăcinile de păstârnac au un conţinut ridicat de substanţă uscată, glucide, protide, vitamine (C, B_1, B_2), săruri de K, P, Si, Cl şi substanţe volatile.

Rădăcinile şi frunzele de păstârnac constituie un furaj de calitate pentru animale şi au, de asemenea, proprietăţi terapeutice recunoscute în tratamentul bolilor mintale, fortificarea unghiilor, oaselor, plămânilor şi în normalizarea circulaţiei periferice şi a diurezei.

Origine şi răspândire. Păstârnacul este originar din Europa – zona mediteraneană, unde creşte spontan. Este o plantă veche în cultură de cca 400 de ani, în prezent cultivându-se pe tot globul, mai ales în regiunile temperate şi umede, până la 60° latitudine nordică. La noi se cultivă în toată ţara alături de celelalte rădăcinoase, dar pe suprafeţe mult mai mici decât morcovul.

Particularităţi botanice şi biologice. Păstârnacul este o plantă bienală care în primul an formează o *rădăcină tuberizată* de forme diferite (conic alungită, fusiformă, sferică), de culoare alb-gălbuie, cu lenticele mari (fig. 15.3). Pulpa este untoasă, uneori uşor fibroasă, dulceagă şi aromată,

de culoare albă sau gălbuie. Cilindrul central este mare şi mai fibros. Îngroşarea rădăcinii este mai intensă în ultimele două luni de vegetaţie. Rădăcinile secundare pot pătrunde până la 40 cm adâncime în sol.

Frunzele din rozeta formată în primul an sunt lung peţiolate, penat sectate, cu lobi mari, dinţaţi şi foliole trilobate, lucioase pe partea superioară şi pubescente pe cea inferioară.

În anul al doilea se formează *tulpina floriferă* de 1,5-2,0 m înălţime, ramificată, striată, fistuloasă, pe care frunzele sunt alterne şi sesile. Inflorescenţele formate în vârful ramificaţiilor tulpinii sunt umbele compuse, cu *flori* mici, gălbui, pe tipul 5. Înflorirea are loc la 45-50 de zile de la plantarea plantelor mamă (în iunie) şi durează 35-40 de zile. Polenizarea este alogamă şi pentru a evita corcirea la producerea seminţelor sunt necesare spaţii de izolare de 800-1000 m între soiuri.

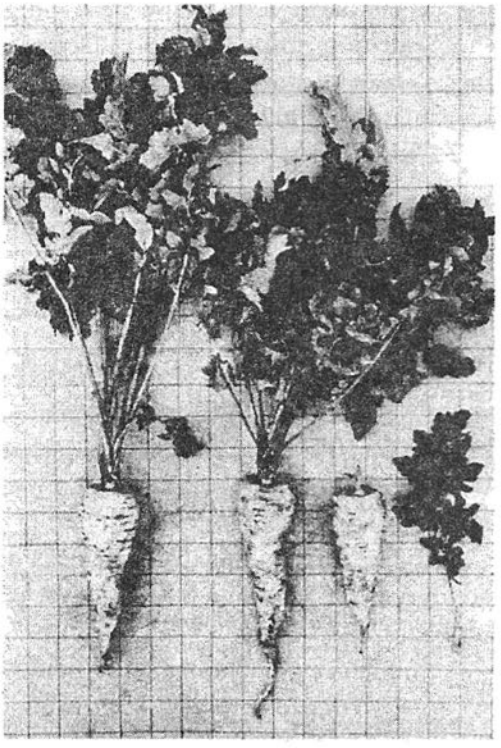


Fig. 15.3 - Păstârnacul

Fructele, numite impropriu *seminţe*, sunt diachene, de formă oval turtită, cu margini aripate, de culoare gălbuie-cafenie. Maturarea fructelor este neuniformă şi are loc la două luni de la fecundare, în luna august. Deoarece se scutură uşor la maturitate, recoltarea seminţelor se face în pârgă. Facultatea germinativă variază între 60 şi 70%, păstrându-se doar 1-2 ani. M.M.B. este de 4-5 g, iar într-un gram intră 250 seminţe.

Exigenţe ecologice. Păstârnacul este mai rezistent decât morcovul şi pătrunjelul la *temperaturi* scăzute. Temperatura minimă de germinare este de 1-2°C, iar în faza de repaus a rădăcinilor suportă –7-8°C. Plantele pot ierna în câmp, ceea ce permite ca, încă din toamnă, să se efectueze însămânţarea culturilor de consum sau plantarea culturilor semincere. Temperatura optimă de creştere şi dezvoltare este de 18-20°C.

Pretenţiile faţă de *umiditate* sunt mai ridicate ca ale morcovului şi pătrunjelului, dar nu suportă excesul de umiditate în sol. Rezultate bune de

producție se obțin pe soluri suficient de umede și prin irigarea de 5-6 ori a culturilor cu norme de udare de 300-400 m^3 apă/ha.

Suportă *soluri* mai grele decât morcovul, lucrate adânc, bogate în humus și elemente fertilizante.

Spre deosebire de alte rădăcinoase, păstârnacul reacționează bine la *îngrășămintele* organice, iar necesarul de azot este de 100-120 kg/ha cu recomandarea de a fi aplicat în mai multe reprize.

Cultivare recomandate: Alb lung, Rotund și Semilung, soiuri semitardive, cu perioada de vegetație de 150-180 zile.

Tehnologia culturii este asemănătoare cu cea a morcovului cu unele particularități.

Fertilizarea din toamnă poate fi făcută cu gunoi de grajd bine descompus în doze de 30-40 t/ha.

Semănatul se face toamna târziu sau primăvara mai devreme decât la morcov, iar uneori se poate semăna vara în iunie. Pe teren modelat, în brazde de 104 cm la coronament, se seamănă trei rânduri pe brazdă la distanță de 40 cm între ele, iar pe teren nemodelat și pe suprafețe mici, semănatul se face în rânduri echidistante la 35-45 cm, la adâncimea de 2-2,5 cm. Cantitatea de sămânță folosită este de 5-6 kg/ha, la care este bine să se adauge 1-2% sămânță de salată ca plantă indicatoare, deoarece răsărirea durează 20-25 zile.

Imediat după semănat se erbicidează cu Afalon 1,5-2 kg/ha.

Lucrările de îngrijire sunt asemănătoare celor de la morcov. În momentul în care plantele au 2-3 frunze se face primul rărit la 4-5 cm. Producții mari s-au realizat când fiecare plantă a dispus de o suprafață de nutriție de 40 cm^2 (Tabin, 1970); de aceea, la al doilea rărit, se recomandă distanțe de 20-25 cm între plante.

Pentru asigurarea umidității optime se fac irigări în perioada iunie-septembrie, menținând plafonul la 70-75% din capacitatea de câmp.

Fertilizarea în vegetație se aplică în iulie-august, perioadă de creștere intensă a rădăcinilor.

Deși păstârnacul este o plantă mai rezistentă la boli și dăunători decât morcovul, uneori sunt necesare tratamente pentru combaterea acestora.

Recoltarea se face toamna, înainte ca solul să înghețe, prin smulgerea plantelor, după dislocarea prealabilă cu cazmaua. Lucrarea este dificilă mai ales la soiurile cu rădăcini lungi, care de multe ori se rup, depreciindu-se calitativ. Culturile însămânțate vara se pot lăsa peste iarnă în câmp și se protejează contra gerului cu frunze, paie sau bălegar păios în vederea recoltării în primăvara următoare.

Se obțin 30-35 t/ha rădăcini și 10-14 t/ha frunze, care se pot folosi în furajarea animalelor.

După îndepărtarea frunzelor, rădăcinile se sortează și se *păstrează* în aceleași condiții ca morcovul. Fiind mai perisabile, rădăcinile de păstârnac au însă o durată mai mică de păstrare.

Tehnica producerii semințelor la păstârnac este asemănătoare cu cea de la morcov.

În primul an, se seamănă cât mai timpuriu, în martie, iar de pe un hectar se recoltează 200-250 mii rădăcini plante–mamă , cu care se pot înființa 6-8 hectare de cultură seminceră.

Se obțin producții de 600-800 kg sămânță la hectar.

15.4. ȚELINA DE RĂDĂCINĂ

Apium graveolens L. convar. *rapaceum* Mill., Familia *Apiaceae (Umbeliferae)*

engleză – celeriac; *germană* – Knollensellerie; *franceză* – celeri rave

Importanța culturii. De la țelină se folosesc rădăcina îngroșată și frunzele, pentru prepararea unor salate, mâncăruri, aromatizarea murăturilor și în conservele de legume. Rădăcina conține: glucide, protide, săruri minerale (Ca, Fe, P, K), vitamine (A, B_1, B_2, C, E, PP) și substanțe volatile. Având proprietăți terapeutice recunoscute, țelina este utilizată în medicina populară în tratamentul reumatismului, afecțiunilor pulmonare, ale sistemului nervos, anemiei și ca vermifug. Semințele conțin apiol și au utilizări farmaceutice.

Importanța economică a culturii este dată de prețurile mari de valorificare a rădăcinilor care permit creșterea veniturilor producătorilor. Este însă o cultură extensivă la care consumul de forță de muncă mai ales pentru producerea răsadului, plantare, recoltare și condiționare este foarte mare (950-1000 ore om/ha).

Creșterea eficienței economice se poate realiza prin mecanizarea plantării răsadurilor și a recoltării, dar mai ales prin extinderea semănatului direct în câmp, metodă ce impune buna pregătire a patului germinativ, folosirea semințelor drajate, măsuri atente de asigurarea răsăritului uniform și erbicidarea obligatorie pentru evitarea îmburuienării culturilor.

Origine și răspândire. Țelina cultivată provine din forma spontană ce crește în zona Mării Mediterane și vestul Europei. Din antichitate a fost

cultivată ca plantă medicinală şi decorativă, iar din secolul XVI în scopuri alimentare. La ora actuală se cultivă pe tot globul, din ţările nordice până în Asia, America de Nord, Europa şi Noua Zeelandă. Ţări europene mari cultivatoare de ţelină sunt: Italia, Franţa, Spania, Germania.

La noi în ţară se cultivă în toate regiunile, cu tendinţă de extindere, ocupând suprafeţe mai mari în jurul oraşelor din Transilvania şi Banat.

Particularităţile botanice şi biologice (fig. 15.4.1).

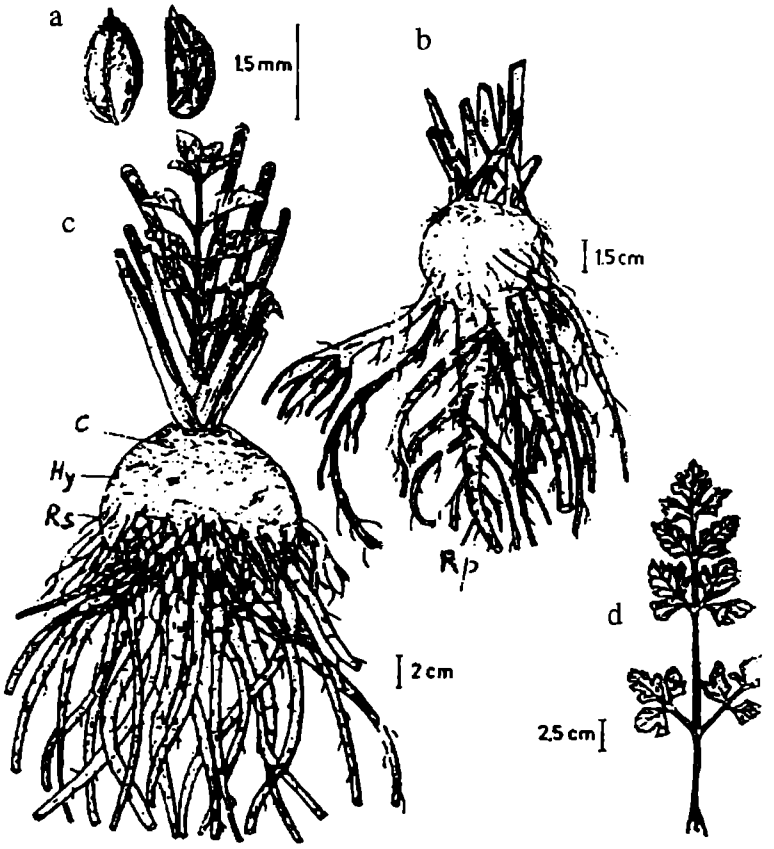


Fig. 15.4.1 - Particularităţi morfologice la ţelina de rădăcină (prelucrare după Krug H., 1991):
a - fruct compus şi fruct simplu (vedere laterală); b - rădăcină îngroşată obţinută prin semănat direct (Rp-rădăcina primară); c - rădăcină îngroşată obţinută prin plantare (C-cicatricea frunzelor; Hy- hipocotil; Rs- partea inferioară a rădăcinii principale, cu rădăcini secundare); d - frunze

Ţelina este o plantă bienală care în primul an formează o *rădăcină* tuberizată, globuloasă care are în partea inferioară numeroase ramificaţii secundare de diferite grosimi. Porţiunea tuberizată provine din îngroşarea

epicotilului, hipocotilului şi o mică porţiune din pivotul rădăcinii. Epiderma este groasă, aspră, de culoare albă-cenuşic sau brună-gălbuie. Parenchimul şi ţesutul conducător sunt de culoare albă, albă-cenuşie, iar la unele soiuri se oxidează imediat în contact cu aerul. Rădăcinile, ca de altfel toată planta, au gust şi aromă specifică. Tuberizarea rădăcinii începe când plantele au 3-4 frunze în rozetă şi după 180-200 de zile; în funcţie de soi poate atinge greutăţi de 300 g până la 1,00 kg. La întârzierea recoltatului rădăcinile devin spongioase.

Grupate în rozete viguroase, *frunzele* în număr de 15-25 pe plantă, sunt penat sectate, lung peţiolate, de culoare verde-închis, lucioase, glabre, cu gust şi miros plăcut. Poziţia frunzelor în rozetă poate fi verticală, oblică sau orizontală. Deoarece frunzele întinse pe sol putrezesc uşor şi împiedică prăşitul, se preferă soiurile cu rozetă verticală.

Tulpina floriferă apare în anul al doilea, ajunge la 80-100 cm înălţime, este puternic ramificată şi fistuloasă, muchiată, are un ţesut mecanic bine dezvoltat şi nu necesită susţinerea.

Inflorescenţele sunt umbele compuse din mai multe umbele mici. Florile sunt mici, albe sau alb-gălbui, pe tipul 5, hermafrodite, rar unisexuate. Înflorirea semincerilor începe la 50-60 de zile după plantare şi se eşalonează din iunie până în august. Polenizarea este alogamă, entomofilă, la producerea seminţelor fiind necesare distanţe de izolare între soiuri de 1200-1500 m.

Fructul, impropriu denumit sămânţă, este o diachenă formată din două mericarpii mici (peste 2000 seminţe într-un gram) de culoare verde-cenuşie, formă oval-rotundă, turtită lateral, prezintă pe suprafaţă cinci coaste şi are gust şi miros caracteristic. La maturitatea fiziologică, fructele se scutură uşor, de aceea trebuie recoltate în pârgă. Germinează greu, în 15-20 zile de la semănat.

Facultatea germinativă este de 60-70% şi durează 3-4 ani.

Exigenţe ecologice

Deşi nu este pretenţioasă la *căldură*, ţelina are o rezistenţă la temperaturi scăzute mai mică decât pătrunjelul şi păstârnacul. Temperatura minimă de încolţire este de 2-3°C, iar cea optimă de 20-30°C. Plantele în faza de răsad suportă temperaturi de -3; - 4°C, iar la maturitate, de -7; -9°C, dar rădăcinile tuberizate nu rezistă sub 0°C, ceea ce impune ca recoltarea să se termine înainte de venirea îngheţului. Expunerea răsadurilor o perioadă mai lungă de timp la temperaturi cuprinse între 5 şi 14°C determină vernalizarea şi apariţia tulpinilor florifere în primul an. Evitarea acestui feno-

men se poate face prin tratarea răsadului înaintea plantării cu temperaturi de 25-30°C (Sachs şi colab., 1980). Temperatura optimă de vegetaţie şi îngroşarea rădăcinilor este de 16-20°C.

Cerinţele faţă de *lumină* sunt reduse, ţelina dând rezultate bune în culturi asociate de legume sau în culturi intercalate în livezi şi vii tinere.

Faţă de *umiditate* are pretenţii foarte ridicate în special în faza de răsărire, plantare şi depunere a substanţelor de rezervă. Creşterea normală a plantelor are loc în condiţiile unei umidităţi constante în sol şi atmosferă. Nu suportă seceta, dar nici excesul de umiditate care determină ramificarea rădăcinilor şi deprecierea lor calitativă. Datorită acestor cerinţe, cele mai bune rezultate se obţin în condiţii de irigare şi în regiunile şi anii cu veri umede şi răcoroase.

Solurile cele mai indicate sunt cele uşoare sau mijlocii, profunde, fertile, neutre. Fiind o plantă halofilă suportă şi soluri uşor sărăturate.

Ţelina de rădăcină este pretenţioasă faţă de *elementele nutritive* şi regimul de fertilizare. Spre deosebire de alte rădăcinoase, dă rezultate foarte bune la aplicarea îngrăşămintelor organice în cantităţi mari fiind recomandată fertilizarea în anul culturii cu 40-50 t/ha gunoi de grajd.

Consumul specific de elemente nutritive la o producţie de 40 t/ha este de 5 kg azot, 2 kg fosfor, 1 kg potasiu şi 1 kg magneziu pentru o tonă de produs.

Azotul aplicat timpuriu stimulează creşterea frunzelor în detrimentul îngroşării rădăcinilor, care devin spongioase (fig. 15.4.2). De asemenea, o aprovizionare judicioasă cu azot reduce conţinutul în nitraţi al rădăcinilor cu cca 200 mg NO_3/kg s.p. (Krug H., 1991).

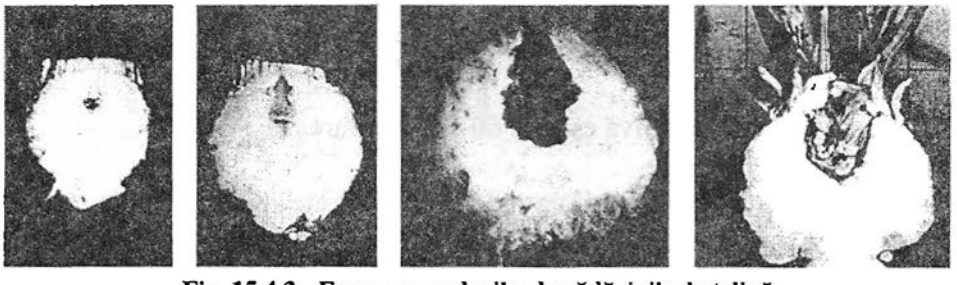


Fig. 15.4.2 - Formarea golurilor la rădăcinile de ţelină
(prelucrare după Wiebe, 1967)

Excesul de potasiu trebuie evitat deoarece măreşte sensibilitatea la oxidare a pulpei la tăiere şi fierbere. Ca orice plantă halofită, ţelina suportă clorurile deci se poate administra sare potasică în doze medii, dar nu la pregătirea terenului, ci în vegetaţie.

Pe solurile alcaline şi mai ales pe timp secetos pot apărea carenţe de bor. Krug H. (1991) consideră drept critică o cantitate mai mică de 1 mg Bo/kg de sol şi recomandă aplicarea la începutul lunii iulie a îngrăşămintelor minerale cu bor (Borax 10-20 kg/ha).

Cultivare recomandate:

Alabaster – soi semitârziu (170-180 de zile), foarte viguros, cu rădăcini globulos-ovoide de 300-500 g.

Bistriţa - soi semitârziu (170-180 de zile), creat recent, la S.C.P.L. Bacău. Are rădăcini globuloase, mari şi inserţie bazală a rădăcinilor secundare.

Victoria – soi târziu (180-200 de zile), mai puţin viguros, cu rozete strânse, rădăcini ovoide.

Tehnologia culturii

Datorită faptului că seminţele sunt foarte mici şi plantele au un ritm lent de creştere în primele faze de vegetaţie, înfiinţarea culturii se face exclusiv prin plantarea răsadului, în cultură de vară şi de toamnă. În ţări cu tehnologii avansate s-a reuşit cultivarea ţelinii prin semănat direct cu seminţe preîncolţite şi distribuite cu maşini de semănat cu distribuire în fluid.

Cultura de vară

Bune premergătoare pentru ţelină sunt: tomatele, varza, conopida, castraveţii.

Pregătirea terenului începe din toamna anterioară aplicând lucrările prezentate la cultura morcovului, fertilizarea de bază făcându-se cu 40-50 t/ha gunoi de grajd descompus, 300-400 kg/ha superfosfat şi 100-120 kg/ha sulfat de potasiu. Primăvara lucrările de pregătire constau în fertilizarea cu 150 kg/ha azotat de amoniu şi erbicidarea cu Dual 500 – 3 l/ha sau Treflan 3-4 l/ha.

Răsadul se produce în sere înmulţitor sau răsadniţe calde, prin semănat la sfârşitul lunii februarie. Se seamănă în rânduri la 5-6 cm distanţă folosind 1,5 – 2 g sămânţă/m^2, respectiv 80-100 g sămânţă pentru răsadul necesar unui hectar de cultură. În mod obişnuit răsadul nu se repică, semănatul făcându-se mai rar, dar pentru culturile timpurii şi suprafeţe mici, repicatul se poate face când apare frunza a treia, la distanţa de 5/5 cm. Până la plantarea în câmp, răsadul se îngrijeşte corespunzător, se udă moderat, se aeriseşte atent, astfel ca temperatura să nu scadă sub 16°C, se tratează contra bolilor. Vârsta optimă a răsadului la plantare trebuie să fie de 50-60 de zile.

Plantarea se face la sfârşitul lunii aprilie, manual, cu plantatorul, la aceeaşi adâncime la care a fost produs răsadul, deoarece plantarea mai adâncă împiedică îngroşarea normală a rădăcinilor. Plantarea se face pe teren modelat în brazde cu lăţimea la coronament de 104 cm, câte două rânduri dis-

tanţate la 80 cm şi la 18-20 cm între plante pe rând în cazul soiurilor viguroase, sau trei rânduri distanţate la 37 cm şi 20 cm între plante în cazul soiurilor mai puţin viguroase. Pe suprafeţe mici, în grădinile familiale, se poate planta pe teren modelat în biloane la distanţe de 60/40 cm sau 50/50, sau pe teren nemodelat în rânduri echidistante la 60/30 cm.

Se recomandă ca înaintea plantării răsadul să se dezinfecteze cu zeamă bordeleză 0,5%, fasonat prin scurtarea rădăcinilor la 2-3 cm şi a frunzelor la 1/3 din lungime şi se mocirleşte. După plantare se udă bine pentru a asigura prinderea.

Lucrările de întreţinere constau din:

- completarea golurilor după 4-5 zile de la plantare;
- prăşit mecanic între rânduri de 2-3 ori şi manual pe rând, repetat până când rozetele de frunze acoperă intervalul dintre rânduri;
- combaterea buruienilor prin erbicidarea cu Afalon 0,5-1 kg/ha la 2-3 săptămâni după plantare;
- 8-10 irigări cu norme de 350 m^3 apă/ha, menţinându-se nivelul umidităţii în sol la 75-80 % din capacitatea pentru apă în prima parte a vegetaţiei şi apoi la 70-75%;
- fertilizarea fazială cu azotat de amoniu 80-100 kg/ha, superfosfat 100-150 kg/ha şi sare potasică 50-70 kg/ha se aplică în două etape: la 3-4 săptămâni de la plantare şi în perioada de creştere intensă a rădăcinilor;
- combaterea agenţilor patogeni şi a dăunătorilor în acelaşi mod ca la morcov;
- pe suprafeţe mici, în ferme private se recomandă efectuarea "copcitului" rădăcinilor secundare, lucrare prin care se favorizează îngroşarea mai puternică a rădăcinii principale.

Recoltarea se face eşalonat către sfârşitul verii, în august –septembrie în funcţie de cerinţele pieţei, manual prin smulgerea plantelor şi fără îndepărtarea frunzelor. Se obţin 20-25 t/ha.

Cultura de toamnă se practică în succesiune după: salată, spanac, mazăre, ceapă sau usturoi de stufat.

Lucrările de pregătire a terenului sunt asemănătoare cu cele de la cultura târzie a morcovului.

Răsadul se produce în răsadniţe semicalde sau reci, prin semănare între 15 şi 30 aprilie, iar plantarea se face între 20 mai şi 10 iunie.

Îngrijirea culturii se face la fel ca la cea timpurie, acordând atenţie sporită udărilor care se fac mai des.

Recoltarea are loc în luna octombrie – noiembrie înainte de îngheţarea solului, prin dislocarea rădăcinilor folosind cazmale, furci sau plugul

fără cormană. După adunarea manuală a plantelor se face curățirea lor de pământ, îndepărtarea frunzelor și a rădăcinilor secundare. Timp de 1-2 zile după recoltare rădăcinile de țelină se lasă pe câmp pentru a se zvânta, se sortează și se depozitează în silozuri sau depozite.

Se obțin producții de 30-35 t/ha rădăcini, reprezentând doar 40-50 % din producția biologică. Frunzele se valorifică separat în snopi sau legături.

Cultura prin semănat direct este posibilă în ferme specializate cu suprafețe mai mari de 10 ha în cadrul asociațiilor de producători. Această tehnologie modernă, permite reducerea consumului de forță de muncă și creșterea eficienței economice.

Reușita acestei culturi depinde de asigurarea condițiilor optime pentru răsărirea uniformă și creșterea plantelor în primele faze de vegetație. Astfel se vor alege terenuri ușoare și neîmburuienate, se erbicidează obligatoriu imediat după semănat cu Afalon 1,5 kg/ha, se prășește repetat până după răsărirea plantelor și se udă prin aspersie fină cu norme de 80-100 m^3 apă/ha astfel ca stratul de sol să fie permanent umed până la adâncimea de semănat (2 cm).

Semănatul direct în câmp se face mecanizat, la adâncimea de 2 cm la sfârșitul lui aprilie începutul lunii mai, folosind 0,2-0,3 kg/ha sămânță drajată care se amestecă cu 30-50 g/ha sămânță de salată ca plantă indicatoare. După semănat se tăvălugește ușor. Schemele de semănat pe teren modelat sau nemodelat sunt aceleași ca la cultura prin răsad.

Lucrările de îngrijire în timpul vegetației sunt asemănătoare celor de la cultura prin răsad, cu deosebirea că după răsărire se execută răritul de două ori, la al doilea rărit lăsând distanțe de 20-25 cm între plante pe rând.

Păstrarea rădăcinilor de țelină se face ca și a celor de morcov.

Producerea semințelor

Cultura pentru obținerea plantelor-mamă necesită în anul I, *producerea răsadurilor*. Se seamănă în răsadnițe calde, între 25 și 30.III la distanța de 5-6 cm între rânduri, folosind 2-2,5g semințe/m^2 (70-100 g de semințe pentru 1 hectar). Răsadul se repică în răsadnițe semicalde, când plantele au format 2-3 frunze, la distanțele de 5 x 5 cm.

Plantarea are loc în perioada 1-10.VI. Pe un strat înălțat cu lățimea la coronament de 50 cm, se plantează două rânduri la distanțe de 30 cm între rânduri și 15-20 cm între plante pe rând.

Lucrările speciale de îngrijire a culturii sunt purificarea biologică și îndepărtarea din plantele care au format tulpini florifere.

Recoltarea se face în octombrie-noiembrie, înainte de înghețuri. După recoltare se îndepărtează frunzele prin tăierea la cca 1,5 cm deasupra coletului și se sortează rădăcinile, alegându-le pe cele tipice, de mărime mijlocie, neramificate, nevătămate și sănătoase.

De pe un hectar se obțin 50-70 mii de rădăcini plante-mamă, cu care se pot înființa, în anul al II-lea, 2-2,5 ha seminceri.

Rădăcinile sortate se dezinfectează și se păstrează la fel ca cele de morcov.

În anul al doilea ***tehnologia producerii semințelor*** de țelină pentru rădăcină se aseamănă cu cea de la cultura seminceră de morcov, numai că distanțele dintre plante pe rând sunt de 30 – 35 cm.

Producția de semințe este de 500 – 600 kg/ha.

15.5. SFECLA ROȘIE

Beta vulgaris L. var. *conditiva* Alef.
Familia *Chenopodiaceae*

engleză – beet, gardenbeet; *germană* – Rot Rübe, Salatrübe; *franceză* - betterave

Importanța culturii. Sfecla roșie se cultivă pentru rădăcina sa tuberizată care se consumă preparată fiartă sau coaptă, sub diferite forme: ca salată, marinată și în industria conservelor.

Rădăcinile de sfeclă roșie conțin: glucide, protide, acizi organici (malic, citric, oxalic), vitamine (B_1, B_2, PP, C), săruri minerale (Ca, Fe, P, K). Culoarea roșie este dată de betanină, care poate fi utilizat drept colorant natural în industria alimentară.

Frunzele pot fi folosite, când sunt tinere, la prepararea ciorbelor, sarmalelor și au un conținut mai mare de substanțe proteice și săruri minerale față de rădăcini.

Rădăcinile se folosesc și în scopuri medicinale sau la obținerea surogatului de cafea. Sucul de sfeclă roșie simplu sau în amestec cu alte sucuri de legume sau fructe are efect diuretic, de refacere a globulelor roșii, menține solubilitatea calciului în organism prevenind creșterea tensiunii arteriale și a sclerozei, stimulează toate funcțiile fiziologice ale organismului.

Din punct de vedere economic, cultura de sfeclă roșie este rentabilă. Consumul de forță de muncă de cca 700 ore om/ha se datorează în primul rând lucrărilor de rărit și recoltare. În cazul unei recolte de 20 t/ha, productivitatea muncii este de 35 ore/t și profitul realizat de către producător este asigurat.

Eficiența economică a culturii de sfeclă roșie se poate mări prin folosirea la înființarea culturii a semințelor monogerme drajate care să determine eliminarea răritului, prin utilizarea unor soiuri cu potențial productiv mai ridicat și prin mecanizarea recoltării.

Origine și răspândire. Provine din zona Mării Mediterane și a Oceanului Atlantic. Cunoscută din antichitate, cultivarea ei a început în Sicilia cu 1000 ani î.e.n. răspândindu-se în Europa în sec. XV. În prezent se cultivă pe toate continentele. La noi în țară se cultivă de la începutul secolului XIX în toate regiunile, pe suprafețe nu prea mari (1200-1500 ha), reprezentând 3% din suprafața ocupată de legumele rădăcinoase.

Particularități botanice și biologice (fig. 15.5). Sfecla roșie este o plantă bienală. Partea comestibilă provine din îngroșarea hipocotilului și a părții superioare a rădăcinii principale pivotante în care se acumulează cantități mari de substanțe de rezervă.

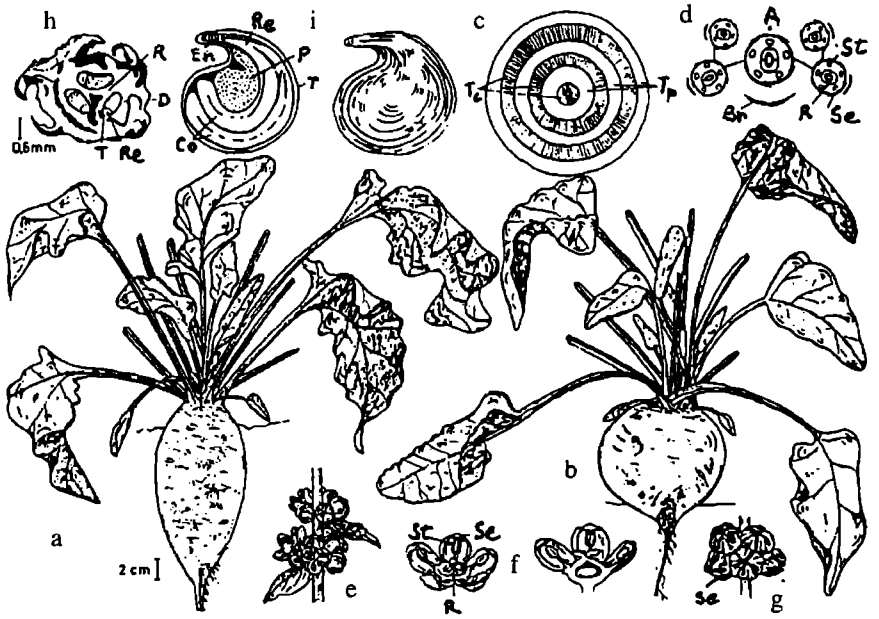


Fig. 15.5 - Particularități morfologice la sfecla roșie
(prelucrare după Krug H., 1991):
a - plantă cu rădăcină alungită; b - plantă cu rădăcină sferică; c - secțiune în rădăcină (Tc-țesut conducător; Tp- țesut parenchimatic); d - diagrama unei inflorescențe glomerulare (A-axa; Br-bractee; R-receptacol; Se-sepale; St-stamine); e - fragment din tulpina floriferă cu inflorescențe; f - floare – aspect general și secțiune longitudinală; g - fruct glomerular; h - secțiune longitudinală în fructul glomerular (T-tegument seminal; Re-rădăciniță embrionară; O-opertacolul receptacolului); i - fruct simplu: secțiune longitudinală (Co-cotiledoane; En-endosperm; P-perisperm; T-tegument seminal; Re-rădăciniță embrionară) și vedere generală

Rădăcina îngroşată poate avea diferite forme: sferică, sferic-turtită spre conic alungită. La soiurile cu rădăcina turtită, aceasta creşte mai mult deasupra nivelului solului, în timp ce rădăcinile alungite sunt mai mult îngropate în sol, cu urmări asupra unor dificultăţi la recoltare. Culoarea rădăcinilor este roşie-violacee de diferite nuanţe, în funcţie de soi (conţinutul de antocian din celule) şi nivelul temperaturilor. În secţiune transversală rădăcinile prezintă cercuri concentrice roşii ce alternează cu altele mai deschise la culoare. Cu cât acestea din urmă au dimensiuni mai mici, calitatea sfeclei este mai bună.

Rădăcinile secundare încep să se formeze odată cu începutul îngroşării rădăcinii principale, când planta are aproximativ 4-6 frunze adevărate. Sunt bine dezvoltate şi profunde, alcătuind un sistem radicular, care pe solurile afânate şi bine lucrate, pot ajunge la adâncimea de 1m. Pe rădăcina îngroşată, rădăcinile secundare sunt dispuse longitudinal, pe două rânduri opuse, în spirală. La rădăcinile turtite, această dispunere este mai slab evidenţiată.

Frunzele din rozeta formată în anul I de cultură sunt mari, cordiforme sau cordat-ovate, cu limbul întreg, ondulat sau gofrat, lung peţiolate, de culoare verde-închis sau cu nuanţe roşietice-violacee în funcţie de soi. Pe tulpina floriferă în anul al II-lea de cultură, frunzele sunt mici, lanceolate şi sesile.

Tulpina floriferă are 80-120 cm, este ramificată, glabră şi muchiată. Florile sunt hermafrodite, mici, alb-verzui, pe tipul 5, grupate în glomerule, aşezate în spice terminale. Înflorirea începe în iulie şi durează 30-40 de zile. Polenizarea este alogamă, iar pericolul corcirii între soiuri şi chiar cu sfecla furajeră impune asigurarea distanţelor de izolare pe durata producerii seminţelor.

Fructul, impropriu denumit sămânţă, este un glomerul format din 2-6 fructe mici (nucule), concrescute în partea inferioară, cu caliciul persistent. Într-un gram intră 40-80 glomerule, iar MMB este de 15-30 g. Facultatea germinativă este de 90-95% şi se menţine 3-4 ani.

Exigenţe ecologice. Sfecla roşie este mai pretenţioasă ca celelalte rădăcinoase la *căldură*. Germinează la 7-8 °C, temperatura optimă fiind de 15-20°C. În faza depunerii substanţelor de rezervă necesită 20-23°C. Planta suportă temperaturi de -5, -8°C, dar rădăcina tuberizată nu rezistă sub 0°C, deci recoltarea se va face până la venirea îngheţului. Temperaturile mai mari de 30°C scad calitatea şi cantitatea producţiei, iar cele sub 5°C în perioada răsăririi determină vernalizarea şi apariţia tulpinilor florifere în primul an.

Sfecla roşie este o plantă de zi lungă, pentru formarea rădăcinilor necesitând cel puţin 10 ore de *lumină* pe zi.

Pretenţiile faţă de *umiditate* sunt moderate (60-70 % din capacitatea de câmp), cantităţi mai mari de apă sunt necesare în perioada de germinare a seminţelor, în primele faze de vegetaţie şi la îngroşarea rădăcinilor (iulie-august). Excesul de umiditate este dăunător în toate fazele de vegetaţie deoarece sporeşte sensibilitatea plantelor la boli.

Cele mai bune rezultate se obţin pe *soluri* adânci, cu textură mijlocie, bogate în humus şi potasiu (element ce condiţionează intensitatea culorii), fără exces de umiditate, cu pH de 6-7.

Fertilizare. Sfecla roşie nu suportă îngrăşarea cu gunoi de grajd nedescompus, în anul de cultură. Pe solurile uşoare se poate administra gunoi de grajd bine descompus şi încorporat adânc. Producţia este influenţată favorabil de îngrăşămintele minerale cu azot, fosfor, potasiu, magneziu, bor.

Cultivare recomandate:

- timpurii - 70-80 zile – soiul Bordo;
- semitimpurii - 80-90 zile – soiul De Arad şi hibridul Pablo;
- semitârzii - 90-100 zile – hibridul Action.

Tehnologia culturii

Înfiinţarea culturii de sfeclă roşie se face prin semănat direct în câmp. Bune premergătoare sunt: varza, tomatele, ardeii, castraveţii, vinete pentru cultura de primăvară şi mazăre verde, ceapă, verdeţurile (în afara spanacului), pentru cultura succesivă.

Cultura timpurie este destinată obţinerii rădăcinilor pentru consum în timpul verii.

Pregătirea terenului se face ca pentru cultura timpurie a morcovului. Lucrările se încep din toamnă, se face fertilizarea terenului cu îngrăşăminte minerale cu fosfor şi potasiu, iar primăvara se administrează cele cu azot, iar pe solurile calcaroase se recomandă aplicarea de borax (20-25 kg/ha). Se erbicidează cu Ro-Neet 4-6 l/ha în 450 l apă, încorporarea făcându-se rapid şi superficial în sol, după care se modelează terenul şi se tăvălugeşte uşor coronamentul brazdei.

Semănatul se face la începutul lunii aprilie când în sol sunt temperaturi de 8-10°C, la adâncimea de 3-4 cm. Pe teren modelat se seamănă mecanizat câte 3 rânduri pe brazdă echidistant la 37 cm. Pe suprafeţe mari se poate semăna manual pe teren nemodelat, în rânduri la distanţa de 35-40 cm. Se folosesc 12-14 kg sămânţă poligermă la ha şi 7 kg sămânţă monogermă.

În grădinile familiare, pentru a obține producții foarte timpurii la soiurile cu rădăcina rotundă, culturile se pot înființa prin plantarea de răsad, obținut în solarii sau răsadnițe reci.

Lucrările de întreținere aplicate în cultură sunt: prăşit mecanic de 3-4 ori şi manual de 2-3 ori; rărit la 15-20 cm între plante pe rând; irigarea de 3-5 ori cu norme de 400-500 m^3/ha; 2 fertilizări faziale (prima la câteva zile de la răsărire cu cantități mai mari de azot şi fosfor, iar a doua după o lună, mărind doza de potasiu); combaterea agenților patogeni şi a dăunătorilor se face asemănător ca la cultura morcovului. Boli specifice sunt: *Peronospora schachtii* (mana); *Erysiphe betae* (făinarea); *Cercospora carotae* (cercopsporioza). Firma CROMPTON EUROPE BV (UNIROYAL CHEMICAL) - ROMÂNIA, distribuie insecticidul Sumi-Alpha 2,5 EC al firmei japoneze Sumitomo Chemical, care, în doză de 0,3 l/ha, se recomandă pentru combaterea dăunătorilor *Autographa gamma* (buha gama) şi *Mamestra brassicae* (buha verzei).

Pentru obținerea unor culturi neîmburuienate se recomandă erbicidarea în vegetație cu Betanal aplicat în două etape: prima "stropire de şoc" (3 l/ha) când buruienile sunt în faza de frunze cotiledonale şi a doua când buruienile au 2-4 frunze adevărate, aplicând superficial Betanal 3l/ha + Nortron 2 l/ha (sau Pyramin EL 2 l/ha, sau Galtix 1,5 Kg/ha).

Recoltarea se face eşalonat începând cu luna iulie, manual prin smulgerea rădăcinilor când au 3-3,5 cm la colet. Se obțin 15-20 t/ha, rădăcini destinate consumului proaspăt în timpul verii.

Cultura de toamnă destinată rădăcinilor pentru păstrare şi consum în timpul iernii este o cultură succesivă, care se aseamănă cu cea a morcovului de toamnă.

Semănatul se efectuează în iunie după aceleaşi scheme ca la cultura timpurie, iar lucrările de îngrijire sunt aceleaşi, mărind numărul de udări la 4-6.

Recoltarea la această cultură se face integral, manual sau mecanic, prin dislocarea şi smulgerea rădăcinilor, la sfârşitul lunii octombrie – noiembrie, înainte de îngheț.

Producțiile realizate sunt de 25-40 t/ha.

Rădăcinile se curăță de frunze şi pământ, se lasă pe teren în grămezi 2-3 zile pentru a se zvânta, se sortează şi se ambalează în lăzi de tip P, în vederea păstrării în silozuri sau depozite.

Producerea semințelor

Cultura pentru obținerea rădăcinilor plante-mamă prezintă următoarele deosebiri față de cea pentru producerea rădăcinilor destinate con-

sumului: *se însămânțează* în perioada 1 – 15 iulie. În cadrul *lucrărilor de întreținere* se execută purificarea biologică, îndepărtând plantele netipice, slab dezvoltate sau bolnave și cele care emit tijă florală.

Recoltarea, condiționarea producției și păstrarea rădăcinilor plante-mamă se face ca la cultura de morcov. Se obțin 150-200 mii rădăcini plante-mamă la hectar, cu care se plantează 4-5 hectare de seminceri.

Culturile semincere se amplasează la distanțe de izolare de minimum 2000 m față de alte soiuri.

Lucrările de pregătire a terenului, pregătirea materialului, epoca, schema, tehnica plantării, ca și lucrările de întreținere a culturii, sunt asemănătoare cu cele de la cultura seminceră de morcov.

Recoltarea se execută de la sfârșitul lui august până la mijlocul lunii septembrie. Prima dată se recoltează plantele la care semințele au ajuns la maturitate, urmând ca după câteva zile să se recolteze și restul plantelor. Plantele se taie cu secera, de la bază, după care se leagă în snopi, care se adună în clăi pentru uscare. Materialul se manipulează cu grijă pentru evitarea pierderilor prin scuturare. Treieratul se face cu combinele de tip Saima sau Gloria, iar condiționarea, cu ajutorul selectoarelor de tip Petkus.

Producția de semințe este de 800 – 1000 kg/ha.

15.6. RIDICHILE

Raphanus sativus L. convar. *sativus* – ridichea de lună
Raphanus sativus L. convar *niger* (Mill) Körner – ridichea de vară *și de iarnă*
Familia *Brasicaceae (Cruciferae)*

Ridichi de lună:
engleză – radish; *germană* – Radies, Radieschen, Monasteretting;
franceză – radis, petite rave, ravonete
Ridichi de vară:
engleză – summer radish; *germană* – Sommer Rettig;
franceză – radis d'été et d'automne
Ridichi de iarnă:
engleză – winter radish; *germană* – Winter Rettig;
franceză – radis d'hiver

Aceste două convarietăți, pentru care se utilizează curent denumirea de ridichi, se deosebesc din punct de vedere al duratei de viață, perioadei de vegetație, modului de formare a părților comestibile, tehnologiei de cultură.

Importanţa culturii. *Rădăcinile tuberizate sunt folosite în s.are* crudă sub formă de salată, aproape tot anul. Ridichile au un gust plăc.t, picant, conţin glucide, vitamine (C, B_1, B_2; P), săruri minerale (Ca, P, K, Mg) şi substanţe volatile. Gustul picant este dat de sulfura de alil. Are, de asemenea, cunoscute proprietăţi terapeutice (diuretice, bactericide, vermifuge). Sucul din rădăcini şi frunze tinere de ridichi în amestec cu cel de morcov, favorizează secreţia biliară şi are un efect calmant asupra mucoaselor.

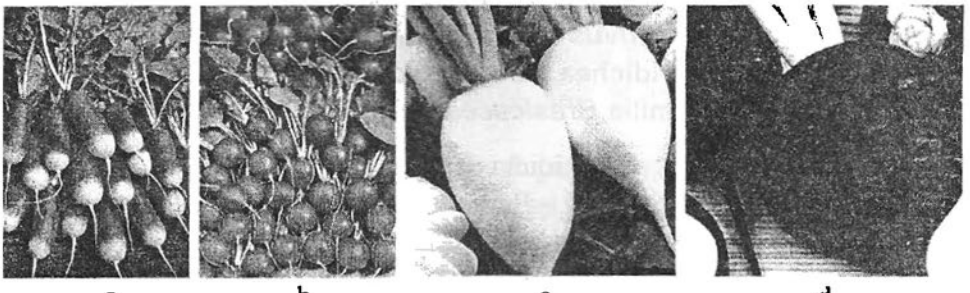
Origine şi răspândire. Ridichile îşi au originea în genocentrele chinez-japonez şi hindustan, dar se presupune că provin din ridichea sălbatică care creşte spontan şi în zona Mării Mediterane şi a Oceanului Atlantic.

Cunoscute de toate popoarele antice, astăzi se cultivă în Europa, Asia, America cu răspândire mare în centrul şi nordul Europei, Japonia şi China.

La noi în ţară se cultivă în toate regiunile, cu deosebire în cele bogate în precipitaţii, iar ridichile de lună sunt mult cultivate în jurul marilor oraşe.

Particularităţi botanice şi biologice. Ridichea de lună este o plantă anuală, iar cea de vară şi de iarnă este bienală.

Partea comestibilă la ridichea de lună provine din îngroşarea hipocotilului, iar la ridichea de vară şi de iarnă din hipocotil şi partea superioară a rădăcinii propriu-zise. Forma, mărimea şi culoarea rădăcinilor comestibile sunt diferite la cele două convarietăţi, reprezentând caractere de recunoaştere a soiurilor, dar sunt influenţate şi de factorii climatici (fig. 15.6).



a b c d

Fig. 15. 6 - Rădăcini de ridichi:
a, b – ridichi de lună; c – ridichi de vară; d – ridichi de iarnă

Ridichile de lună au rădăcini mai mici, rotunde, alungite sau conice, roşii de diferite nuanţe, violacei, albe sau bicolore, în timp ce ridichile de vară şi de iarnă au rădăcini mai mari, sferice, sferic - turtite, conic – alungite, cilindric – alungite, de culoare alb murdar şi respectiv neagră.

Îngroşarea rădăcinii începe odată cu creşterea frunzelor din rozetă şi durează cca 1 lună la ridichea de lună, 2 luni la ridichea de vară şi 4-5 luni

la cea de iarnă. Pe măsură ce rădăcinile îmbătrânesc ca şi în condiţii de secetă, devin spongioase, lipsite de suculenţă, improprii consumului. Acest proces este mai rapid la ridichea de lună comparativ cu cea de vară şi de iarnă. Rădăcinile secundare sunt mai superficiale la ridichea de lună (30-40 cm) faţă de cea de vară şi de iarnă (60-80 cm).

Frunzele din rozetă sunt peţiolate, mari, pubescente, oblonge, lirat-penat-sectate, dinţate pe margini. La ridichea de vară şi de iarnă frunzele sunt mai mari ca la cea de lună. Pe tulpina floriferă frunzele sunt mai mici, scurt peţiolate sau sesile, lanceolate.

Tulpina floriferă se formează în primul an la ridichea de lună şi în al doilea an la cele de vară şi de iarnă. Ajunge la 60-100 cm înălţime, este puternic ramificată, acoperită cu perişori negri şi poartă inflorescenţe de tip racem. Florile sunt albe, sau liliachii, pe tipul 4. Polenizarea este alogamă, entomofilă, necesitând distanţa de izolare între soiuri şi varietăţi de 500-800 m la producerea seminţelor.

Fructul este o silicvă indehiscentă cu vârf ascuţit. În interior se găseşte un ţesut spongios şi 4-6 *seminţe* globuloase, de culoare cafeniu-violacee, cu MMB de 6,5-10 g. Într-un gram intră 80-100 seminţe.

Facultatea germinativă este de 85-95% şi durează 4-5 ani. Deşi seminţele răsar uşor, germinaţia poate fi influenţată pozitiv prin iradiere ultrasonică a seminţelor cu intensităţi şi durate mici (Albu Elena, 1974). Ciofu Ruxandra, Enache L., Dobrin Elena, Petra O. (1999) au evidenţiat efectul favorabil al aeroionizării artificiale asupra seminţelor. Autorii recomandă expunerea seminţelor de ridichi, timp de 24 de ore înaintea semănatului, la ioni negativi în concentraţie de 17-20 mii ioni/cm^3, ca metodă de îmbunătăţire a emergenţei şi a rezultatelor de producţie.

Exigenţe ecologice

Ridichile sunt plante rezistente la frig ale căror seminţe germinează la 2-3°C. Plantele suportă temperaturi de -2, -6°C. *Temperatura* optimă de creştere şi depunere a substanţelor de rezervă este de 15-17°C ziua şi 10-12°C noaptea. Seceta însoţită de temperaturi ridicate duce la deprecierea rădăcinilor prin formarea ţesuturilor spongioase sau fibroase şi apariţia gustului iute cauzat de acumularea uleiurilor eterice. La ridichea de vară şi de iarnă, temperaturile scăzute care durează o perioadă mai lungă determină formarea timpurie, chiar din primul an al tulpinilor florifere şi împiedică îngroşarea rădăcinilor.

Faţă de *umiditate* ridichea are pretenţii foarte ridicate, necesitând irigarea culturii. Lipsa apei duce la stagnarea creşterii rădăcinilor, lignifica-

rea şi accentuarea gustului iute. Alternanţa perioadelor secetoase cu cele cu exces de umiditate determină crăparea rădăcinilor.

Faţă de *lumină* cerinţele sunt mari. Lipsa luminii mai ales în condiţii de temperatură ridicată, împiedică îngroşarea rădăcinii şi determină alungirea axului hypocotil. Fiind plantă de zi lungă cu perioadă scurtă de vegetaţie, ridichea de lună se cultivă cu succes primăvara şi toamna, când ziua este scurtă şi temperatura nu prea ridicată, condiţii care favorizează creşterea vegetativă. Vara ridichile de lună formează tulpini florifere în defavoarea îngroşării rădăcinilor.

Ridichile pretind *soluri* cu textură uşoară sau mijlocie, bogate în humus, afânate, cu reacţie neutră şi o bună capacitate de reţinere a apei. Dau recolte mari dacă gunoiul de grajd s-a administrat culturii premergătoare, iar *îngrăşămintele* chimice se aplică înaintea semănatului.

Cultivare recomandate

Ridichi de lună: Rodos, Rotunde timpurii, Redo, Feuer Kugel, Isabell, Scharo (soiuri cu perioada de vegetaţie de 25-45 zile).

Ridichi de vară: Bere de München, De Dumbrăveni, Roşie de Iernut (au o perioadă de vegetaţie de 80-100 zile).

Ridichi de iarnă: Negre rotunde (100-120 zile).

Cu foarte bune rezultate se cultivă soiurile de ridichi de lună: Cherry Belle şi Icicle şi ai firmei daneze Dænfeldht, distribuite în România prin firma SC AGROSEL SRL.

Pentru cultura în sere şi solarii şi răsadniţe, sunt preferate soiurile de ridichi de lună care nu formează o rozetă prea mare de frunze dar prezintă un ritm rapid de creştere, nu sunt prea pretenţioase faţă de lumină, formează rădăcini tuberizate şi la temperaturi ceva mai ridicate, sunt mai puţin sensibile la boli. În general sunt preferate soiurile cu rădăcina de formă sferică, de culoare roşie şi cu perioadă de vegetaţie cât mai scurtă (Feuer Kugel, Redo, Roşie cu vârful alb, Rotunde timpurii).

În Extremul Orient se cultivă soiuri de ridichi japoneze cu partea comestibilă sferică cu dimensiuni foarte mari.

Tehnologia culturii

Ridichile de lună se cultivă prin semănat direct în câmp, în cultură de primăvară şi de toamnă, dar şi în culturi protejate şi forţare. Ridichile de vară şi de iarnă se cultivă numai în câmp.

Tehnologia culturii ridichilor de lună în câmp

Cultura de primăvară se practică în cadrul culturilor succesive sub formă de cultură secundară anterioară. Bune premergătoare sunt prăşitoarele: tomate, castraveţi, ardei, fertilizate organic în anul anterior.

Lucrările de *pregătire a terenului* se efectuează conform cerințelor culturii de bază.

Semănatul se face în luna martie, eşalonat în 3-4 etape la interval de 10-15 zile până la sfârşitul lunii aprilie. În funcție de mărimea suprafețelor cultivate se seamănă manual sau mecanizat în benzi de câte 6 rânduri lăsând între benzi distanțe de 45-50 cm, iar între rânduri 15 cm. Se folosesc 10-15 kg de sămânță la un hectar. Adâncimea de semănat este de 1,5-2 cm, o adâncime mai mare ducând la deformarea rădăcinilor.

Lucrările de întreținere nu sunt numeroase şi constau din: răritul (numai pe suprafețe mici) la 3-4 cm pe rând; plivitul; 1-2 praşile pe rigole; 1-2 udări cu norme de 200 m^3/ha aplicate numai în perioadele secetoase. Tratamentele fitosanitare se sistează cu 10-12 zile înaintea recoltării.

Recoltarea se face după 4-6 săptămâni pe alese, eşalonat, în momentul în care rădăcinile au ajuns la maturitatea de consum, smulgându-se cu mâna şi rărind totodată plantele. Recoltarea durează 8-10 zile.

Rădăcinile se spală, se leagă câte 5-10 la un loc fără a li se înlătura frunzele, sau se preambalează fără frunze, în pungi de polietilenă. Se obțin 8-10 t/ha.

Cultura de toamnă este o cultură secundară următoare, care se poate înființa după mazăre, fasole verde, cartof timpuriu, culturi ce eliberează terenul în iulie-august.

Tehnologia este asemănătoare cu a culturii de primăvară, cu diferența că *semănatul* se face la sfârşitul lunii august şi începutul lunii septembrie, în 2-3 etape la interval de 4-5 zile.

Recoltarea se face manual, eşalonat, după o lună de la răsărire.

Tehnologia culturii forțate şi protejate de ridichi de lună

Perioada de eşalonare a culturilor forțate şi protejate de ridichi de lună, este octombrie-aprilie. În acest interval, în funcție de spațiul folosit, se pot înființa culturi la interval de 10-15 zile, realizându-se astfel continuitatea producției.

Pregătirea spațiului de cultură (sera, solarul, răsadnița) trebuie să se facă la momentul oportun şi constă în pregătirea construcțiilor şi a substratului de semănat. În cazul înființării din toamnă a culturilor în solarii, acestea trebuie să fie pregătite să reziste peste iarnă.

Semănatul se va face în rânduri, la distanță de 10-12 cm, asigurând o desime de 300-400 plante/m^2. Adâncimea de semănat va fi 0,5-1 cm. Dacă se seamănă prea adânc se vor obține rădăcini tuberizate deformate. La un m^2 se folosesc 4-5 g semințe, cu diametrul mai mare de 2,5 mm.

Folosirea seminței calibrate favorizează creşterea şi îngroşarea simultană a rădăcinilor, ca şi uniformitatea mărimii acestora.

Lucrările de îngrijire sunt asemănătoare celor aplicate în câmp şi anume: rărirea plantelor pe rând; irigarea la intervale scurte; fertilizarea fazială, numai cu îngrăşăminte uşor solubile, simple sau complexe (Voican V. şi Lăcătuş V., 1998 recomandă ca în cazul cultivării pe soluri relativ acide, în programul fertilizării faziale, să se prevadă aplicarea unui îngrăşământ foliar cu bor 0,2-0,5%, sau chiar cu acid boric 0,05%).

Dirijarea factorilor de mediu

La culturile din sere, în perioada de iarnă se vor lua măsuri ca la nivelul plantelor să ajungă o cantitate cât mai mare din radiația naturală, prin menținerea cât mai curată a sticlei serei. În acelaşi scop, la culturile din solarii se va folosi folie nouă.

Dirijarea temperaturii se va face în funcție de radiația luminoasă, prin aerisiri atente. În general, în condiții optime de lumină, temperatura nu trebuie să depăşească 15-18°C, iar noaptea se va scădea cu 3-4°C. La temperaturi prea mari se produce fenomenul de „dospire" a rădăcinilor, care se manifestă prin afânarea zonei centrale a acestora, până la apariția golurilor.

Umiditatea solului trebuie menținută în perioada de iarnă la 60-75% din capacitatea de câmp, iar în perioadele mai calde, la 80-85%. Se vor aplica udări dese şi uniforme, ştiut fiind faptul că, amplitudinile mari de umiditate determină crăparea rădăcinilor (fenomen care în seră este favorizat şi de conținutul ridicat al solului în materie organică şi azot mineral). Umiditatea relativă a aerului nu trebuie să depăşească 80%, motiv pentru care spațiile de cultură se aerisesc intens.

Recoltarea se poate efectua „pe alese" sau „total", atunci când rădăcinile au un diametru între 1,5 şi 4 cm. Producția de rădăcini este variabilă cu spațiul de cultură şi perioada în care se face. În sere şi răsadnițe se pot obține 1-2,5 kg/m^2. În solarii, producția poate să ajungă la 3-5 kg/m^2, ca urmare a faptului că, în perioada de vegetație plantele au la dispoziție condiții mai bune de lumină, iar rădăcinile au dimensiuni mai mari.

Păstrarea ridichilor de lună nu este posibilă, dată fiind perisabilitatea mare datorată deshidratării rapide a rădăcinilor. Din această cauză, ridichile de lună trebuie valorificate în cel mult 24 de ore după recoltare.

Tehnologia culturii ridichilor de vară

Această cultură se practică în sistemul de culturi succesive, ca anterioară castraveților sau fasolei de toamnă pentru conserve.

Pregătirea terenului este asemănătoare cu cea a culturii timpurii a morcovului, cantitatea de îngrăşăminte ce se administrează fiind stabilită în urma analizelor solului.

Semănatul se face la sfârşitul lunii aprilie şi începutul lunii mai, eşalonat la 10-15 zile, pe teren modelat sau nemodelat, la adâncimea de 1,5-2,5 cm, folosind 8-10 kg sămânţă la hectar. Semănatul se face în rânduri echidistante la 40 cm pe teren plan, iar pe brazde se seamănă 3 rânduri la distanţa de 37 cm.

Lucrări de întreţinere constau în: erbicidarea când plantele au 4-5 frunze, cu Afalon 1,5 kg/ha în 400 l apă, sau cu Semeron 3 kg/ha (în cazul în care nu s-a făcut înaintea semănatului); răritul plantelor la 10-12 cm pe rând; irigat de 3-5 ori, cu norme de udare de 300-350 m^3/ha; prăşit mecanic de 2-3 ori între rânduri şi 1-2 ori pe rând manual; combaterea bolilor şi dăunătorilor cu produse specifice recomandate de CODEX.

Recoltarea începe din luna iunie, după 8-10 săptămâni de la semănat. Se recoltează manual, eşalonat, pe alese, livrarea făcându-se sub formă de legături pentru valorificarea pe piaţă. Se obţin producţii de 15-20 t/ha.

Ridichile de vară se pot *păstra* timp mai îndelungat comparativ cu cele de lună.

Tehnologia culturii ridichilor de iarnă

Ridichea de iarnă se cultivă în succesiune, după culturi de salată, spanac, mazăre, ceapă verde.

Tehnologia este asemănătoare cu a culturii târzii de morcov. *Semănatul* se face în lunile mai-iunie pe teren modelat sau nemodelat după aceleaşi scheme ca la ridichea de vară.

Răritul plantelor se face când acestea au 2-3 frunze adevărate şi apoi se repetă după 20-25 de zile, lăsând plantele la 15-20 cm pe rând. Celelalte *lucrări de întreţinere* sunt asemănătoare cu ale culturii ridichilor de vară.

Recoltarea se face în a doua jumătate a lunii octombrie şi noiembrie, o singură dată, prin dislocare cu cazmaua, semimecanizat sau mecanizat. Rădăcinile se curăţă de pământ, se sortează şi se *păstrează* peste iarnă în aceleaşi condiţii ca morcovul. Se obţin producţii de 25-30 t/ha.

Producerea seminţelor

Culturile semincere de ridichi de lună necesită spaţiu de izolare de minimum 1500 metri faţă de alte soiuri, precum şi de loturile semincere cu plante legumicole din grupa verzei.

Tehnologia de cultură durează un an şi este asemănătoare cu cea pentru obţinerea rădăcinilor de consum, cu diferenţa că *se seamănă* mai târziu, în perioada 15-25 martie, în 2-3 etape, la interval de 4-5 zile.

Recoltarea se face la începutul lunii mai când rădăcinile ajung la dimensiunile normale. Concomitent cu recoltarea, se efectuează o sortare riguroasă a rădăcinilor, eliminându-se cele netipice soiului, slab dezvoltate sau bolnave, şi se îndepărtează frunzele prin tăiere la 2 cm deasupra coletului. Până la plantare rădăcinile se feresc de uscăciune. De pe un hectar se obţin 250-350 mii rădăcini plante-mamă, cu care se plantează 3-4 ha seminceri.

Plantarea se face chiar în ziua recoltării. Pe un strat înălţat, cu lăţimea la coronament de 94 cm, se plantează două rânduri la distanţe de 70 cm între rânduri şi 25 cm între plante pe rând. La plantare se va avea în vedere ca vârful rădăcinii să fie în poziţie normală, nu îndoit, deoarece plantele nu se vor dezvolta normal (Apahidean S., Apahidean Maria, 2001).

Lucrările de îngrijire speciale constau în: purificarea biologică de două ori (la înflorire şi la formarea fructelor), eliminându-se plantele slab dezvoltate, netipice şi bolnave; combaterea crucifercelor din genurile *Raphanus* şi *Sinapis* pe o rază de 1500 m, precum şi combaterea vrăbiilor; îndepărtarea vârfurilor florale, în cazul când plantele, deplin fructificate, înfloresc din nou şi dau flori târzii.

Se recoltează când seminţele ajung la maturitate fiziologică (întrucât nu se scutură) şi au căpătat culoarea galbenă-maronie. Tulpinile se taie de la bază, se lasă în grămezi mici pentru a se usca, după care se treieră cu combina de cereale sau batoza „Saima" cu o turaţie a bătătorului de maximum 500 ture/minut, pentru a se evita spargerea seminţelor. În continuare seminţele se condiţionează şi se depozitează pentru păstrare.

Producţia este de 600 – 800 kg/hectar.

Producerea seminţelor la ridichile de vară şi de iarnă durează 2 ani şi este foarte asemănătoare cu cea a morcovului.

Culturile din primul an, *pentru obţinerea plantelor- mamă* se înfiinţează prin semănat în perioada 15-25 iulie, şi se recoltează la sfârşitul lui octombrie – începutul lui noiembrie. Se obţin 200-300 mii rădăcini plante-mamă la hectar, cu care se vor înfiinţa 2-3 hectare de seminceri.

Culturile semincere din anul doi, se plantează în perioada 10-15 martie, se îngrijesc ca şi cele de ridichi de lună şi se recoltează când seminţele sunt la maturitatea fiziologică şi au culoarea caracteristică. Se obţin producţii de 600 – 800 kg sămânţă la hectar.

15.7. BATATUL (SIN. CARTOFUL DULCE)

Ipomoea batatas Poir: sin *Convolvulus batatas* L.

Familia *Convolvulaceae*

engleză – sweet patato; *germană* – Süsse Batato; *franceză* – patata douce

Importanța culturii. În prezent această cultură are o importanță redusă pentru țara noastră, datorită faptului că este foarte puțin cunoscută. Pe măsura dezvoltării importului de legume, cartoful dulce a apărut însă la supermarketuri și cerințele pieței pentru acest produs vor crește în viitor.

Rădăcinile tuberizate de batat se consumă într-o gamă variată de preparate (piureuri, supe, creme, cartofi prăjiți, desert).

Comparativ cu tuberculii de cartof, rădăcinile de batat au o compoziție biochimică superioară, conținând: 33-34 % substanță uscată, 3,4 % proteine, 9,5 % zahăr total, 19,2 % amidon, săruri minerale de K, Ca, P, Mg, vitamina C; 44 calorii la 100 g substanță proaspătă.

Batatul servește drept materie primă în industria conservelor, pentru obținerea unei făini utilizate în patiserie, la extragerea alcoolului. Conținând mult amidon este utilizat în industria textilă și la fabricarea hârtiei.

Vrejii pot fi o sursă importantă de lărgire a bazei furajere, iar rădăcinile rănite dezvoltă un mucegai cu miros plăcut și proprietăți terapeutice.

Importanța culturii rezidă atât din posibilitatea extinderii culturii în zonele unde cartoful degenerează, cât și din necesitatea diversificării sortimentului legumicol cu specii mai puțin cunoscute, dar care au valoarea nutritivă ridicată.

Origine și răspândire. Batatul provine din specia *Ipomoea trifida* care crește în Mexic. Cultura s-a extins în toate regiunile globului mai ales în țările tropicale și subtropicale. Suprafețe mari sunt cultivate în Africa, India, China, Japonia, America tropicală, SUA, sudul fostei URSS, regiunile mediteraneene din Europa. Având în vedere că în regiunile tropicale și subtropicale înlocuiește complet cartoful, statisticele F.A.O. menționează batatul pe locul 7 pe plan mondial, printre culturile agricole.

În țara noastră a fost introdus în anul 1954, iar rezultatul experiențelor efectuate de Maier I. a fost amplificat ulterior (Florescu, Maxim, Dragotă, Ciofu, Popescu) și a permis aclimatizarea acestei specii noi, ca și stabilirea unor secvențe tehnologice privind modul de înmulțire, epocile de plantare, zonele de cultură. Rezultate de producție foarte bune s-au obținut în culturile de batat efectuate în Câmpia de sud a țării și pe nisipurile din

Oltenia. Actualmente, se cultivă pe suprafeţe foarte mici, numai la catedra de Legumicultură a Facultăţii de Horticultură din Bucureşti şi de către cultivatori amatori.

Particularităţi botanice şi biologice. Plantă erbacee anuală (în condiţiile ţării noastre) sau perenă (în ţările de origine), batatul formează în sol rădăcini care la începutul vegetaţiei cresc până la 80-100 cm lungime, apoi se tuberizează din loc în loc, formând partea comestibilă (fig. 15.7.1).

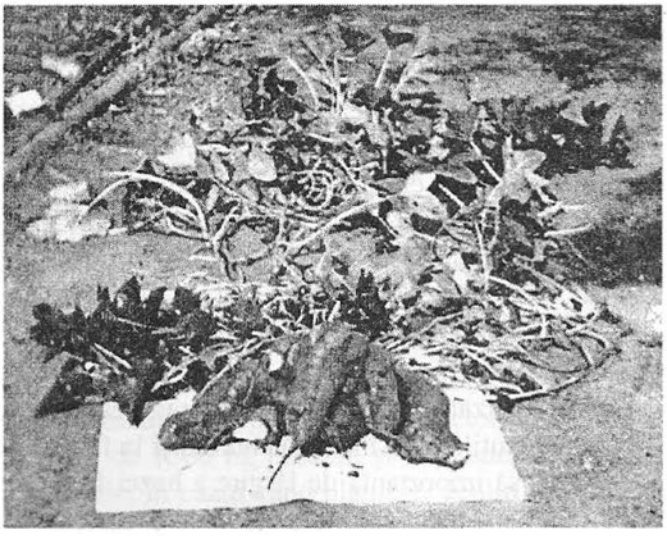


Fig. 15.7.1 - Plantă de batat în momentul recoltării (original)

Rădăcinile tuberizate au forme diferite cu soiul: alungite, ovoidale, globuloase, dar în solurile grele devin diforme, netipice. Lungi de 16-20 cm, cu diametrul de 6-18 cm, rădăcinile au în medie 200-300 g, dar pot atinge şi greutăţi de peste 2 kg în solurile uşoare, nisipoase. În funcţie de soi, rădăcinile pot avea suprafaţa netedă sau neuniformă şi culoarea cojii şi a pulpei, albă, gălbuie, portocalie, roz-violacee (fig. 15.7.2).

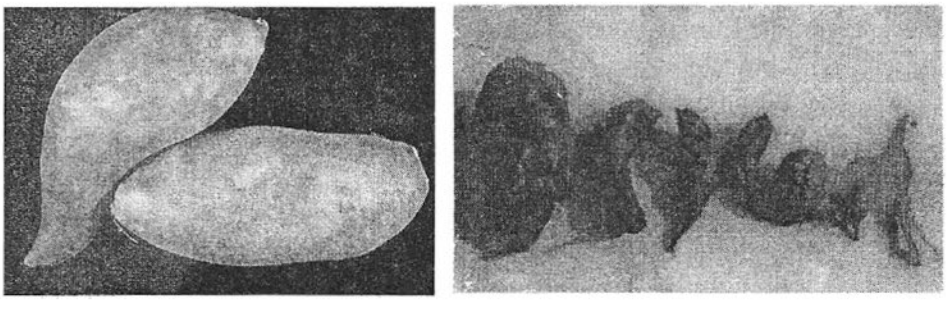


Fig. 15.7.2 - Rădăcini de batat

Tulpinile târâtoare, lungi de 2-6 m, sunt puternic ramificate, la început pubescente, apoi lucioase, cilindrice, verzi sau cu nuanțe roșu-violaceu. În contact cu solul formează rădăcini adventive.

Înflorește foarte rar la noi în țară, fără a produce semințe, de aceea se înmulțește vegetativ prin butași.

Exigențe ecologice. Batatul este foarte pretențios la căldură și sensibil la temperaturi scăzute. Creșterea este normală la 24° C și încetează sub 15,5° C, iar la 0° C plantele sunt distruse. Pentru îngroșarea rădăcinilor necesită minimum 4 luni de perioadă călduroasă cu temperaturi de 23-30° C.

Plantă de zi scurtă, înflorește și fructifică la o durată a zilei de până la 12 ore, în timp ce ziua lungă și intensitatea ridicată a luminii (30.000 lucși) favorizează creșterea vegetativă și îngroșarea rădăcinilor.

Față de umiditate manifestă cerințe moderate, mai mari la depunerea substanțelor de rezervă în rădăcini, când necesită 70-80 % din capacitatea de câmp. Lipsa apei determină diminuarea producție și a conținutului în amidon al rădăcinilor.

Preferă soluri ușoare, nisipo-lutoase, bine drenate, afânate, fertile cu un pH de 5,6-6,5. Dă producții mari pe soluri fertilizate cu îngrășăminte chimice și verzi. Îngrășămintele organice sunt recomandate numai pe soluri nisipoase sau slab podzolite.

Cultivare recomandate

Soiurile de batat sunt adaptate la condiții climatice diferite și specializate pe destinații. Mai răspândite în cultură sunt: Victoria 100, Honey Gold, Red Early Sweet (consum proaspăt). Centennial (păstrare), Porto-Rico (industrializare), Pelican, Procesor (furajere).

În țara noastră s-au testat în cultură soiuri provenite din Georgia – S.U.A. (Maier I., Popescu V., 1971) și s-au aclimatizat soiul Victoria 100 și soiul 166. Prin selecție conservativă, s-au obținut și s-au omologat două soiuri noi care sunt înscrise în Catalogul Oficial al I.S.T.I.S. și anume: Victoria IANB (Ciofu Ruxandra, Florescu Elena, 1991) și CRUX (Ciofu Ruxandra, 1997).

Tehnologia de cultură

Cultura de batat se înființează primăvara mai târziu, după culturi timpurii de spanac, salată, ceapă și usturoi verde.

Pregătirea terenului este asemănătoare cu cea efectuată la rădăcinoase, în plus primăvara, cu 8-10 zile înaintea plantării, se modelează terenul în biloane cu lățimea la bază de 30-40 cm, înalte de 25-28 cm și distanțate la 70 cm.

Producerea materialului săditor începe la sfârşitul lunii martie şi are loc în sere sau răsadniţe calde, unde rădăcinile de batat se aşază la forţat într-un strat de amestec de pământ, de 15-20 cm sau direct în solul bine afânat, în rânduri la 30/35 cm.

Se udă şi se asigură o temperatură de 21-25°C. După 15-20 zile apar lăstarii (fig. 15.7.3) care se detaşează în mod eşalonat de pe rădăcini (când au peste 10 cm înălţimea şi sunt uşor lignificaţi la bază) şi se pun la înrădăcinat în lădiţe sau în strat de amestec, la distanţa de 5/5 cm. Pentru producerea butaşilor înrădăcinaţi necesari suprafeţei de un ha cultură, se utilizează 200-300 kg rădăcini de batat. Pentru creşterea randamentului de înmulţire, se pot efectua butaşi şi din ramificaţiile primilor lăstari formaţi (figura 15.7.3). Unii autori recomandă utilizarea butaşilor de tulpină (Sharfudin, 1981) sau de frunză (Wilson, 1973) sau plantarea rădăcinilor mici. Ciofu Ruxandra şi colab., 1988 recomandă folosirea lăstarilor detaşaţi de pe rădăcini înaintea plantării şi înrădăcinaţi în vase cu apă. Stimularea formării rădăcinilor adventive, se poate face cu substanţe reglatoare de creştere (Ciofu Ruxandra, Popescu V., Atanasiu N., 1994).

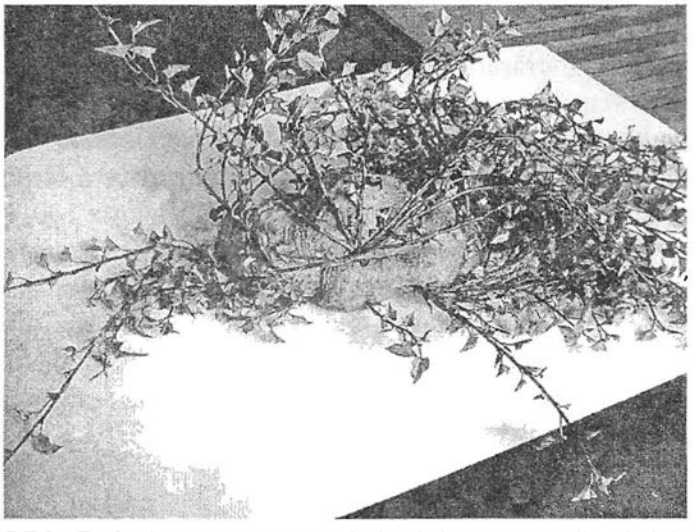


Fig. 15.7.3 - Rădăcină cu lăstari folosiţi la obţinerea butaşilor (original)

Plantarea are loc după 20 mai până la sfârşitul lunii iunie, câte un rând pe bilon la 70/50 cm. Pentru asigurarea prinderii, butaşii se fasonează prin reducerea unei părţi din limbul frunzelor şi se mocirlesc. Se plantează pe partea sudică a bilonului şi se udă imediat. Rezultate bune se obţin dacă, în momentul plantării, se face o fertilizare locală, administrând la fiecare cuib, mraniţă (15-20 t/ha).

Lucrările de îngrijire curente, constau în: 1-2 praşile în prima parte a vegetaţiei, până când vrejii se întind pe pământ; erbicidarea cu Afalon 1,5 kg/ha, sau Dachtal 9-11 kg/ha; 6-8 udări prin aspersiune; fertilizarea cu îngrăşăminte chimice la 4 săptămâni de la plantare; combaterea cu substanţe specifice, a bolilor criptogamice, coropişniţelor şi viermilor sârmă.

O lucrare specială este săltarea vrejilor de pe loc pentru a evita formarea rădăcinilor adventive a căror înrădăcinare împiedică îngroşarea rădăcinilor comestibile. Lucrarea se execută obligatoriu, de 1-2 ori în timpul perioadei de vegetaţie, folosind furci de lemn şi având grijă ca vrejii să fie mişcaţi fără a-i răsturna.

Recoltarea batatului se efectuează la sfârşitul lunii octombrie, înaintea căderii brumelor, cu dislocatorul de rădăcini, plugul, sau cazmaua, evitându-se rănirea rădăcinilor. Imediat după recoltare, rădăcinile tuberizate sunt aşezate, în încăperi curate şi bine aerisite, la 26-30°C şi 80 % umiditate atmosferică, timp de 10-12 zile, în vederea uscării şi vindecării rănilor

Producţiile variază între 15-40 t/ha dintre care 85 – 90 % sunt rădăcini consumabile, de cel puţin 100-300 g. Producţia de vreji folosiţi în hrana animalelor depăşeşte 80 t/ha.

Păstrarea peste iarnă este dificilă, rădăcinile de batat fiind foarte perisabile datorită conţinutului ridicat de glucide. El se pot păstra o durată scurtă de timp în pivniţe sau încăperi întunecate, la 10-13° C, temperaturi mai mici favorizând putrezirea rădăcinilor. Se recomandă ca în vederea consumului în stare proaspătă sau prelucrări industriale, rădăcinile să fie valorificate imediat după recoltare. Păstrarea unei cantităţi mici de rădăcini ca material de înmulţire, se face prin stratificare în lăzi, cu un material (rumeguş, talaş, hârtie etc.) bine uscat şi dezinfectat.

15.8. BROJBA
(SIN. BROJBA, BROAJBE)

***Brassica napus* var. *napobrassica* L.**

Familia *Cruciferae (Brassicaceae)*

engleză – swede, rutabaga, Russian-turnip; *germană* – Kohlrube, Steckrube, Schmaltzrube; *franceză* – chou-navet, rutabaga

Importanţa culturii. Brojba este o plantă legumicolă înrudită cu varza, şi se cultivă pentru rădăcinile îngroşate, cu gust dulceag şi aromă pregnantă, care se consumă în stare crudă sau gătită. Valoarea alimentară a rădăcinilor este dată de conţinutul ridicat de glucide (4,5 %), proteine, vitaminele A şi C, săruri de calciu, fosfor, iod, fier.

Origine şi răspândire. Această plantă, originară din regiunea Mării Mediterane (unde creşte spontan), a fost cultivată încă din antichitate de către greci şi romani, iar în secolul XIV a fost introdusă în Rusia de unde s-a răspândit apoi în majoritatea ţărilor nordice. În prezent se cultivă pe suprafeţe mari în ţările mediteraneene şi în cele din nordul Europei.

Particularităţi botanice şi biologice. Brojba este o plantă bienală.

Rădăcina comestibilă provine din depunerea substanţelor nutritive de rezervă în hipocotil şi în partea superioară a rădăcinii principale a plantei. De obicei, jumătate sau ¾ din lungimea rădăcinilor îngroşate se formează deasupra nivelului solului. În funcţie de soi, rădăcinile cărnoase şi suculente au forma globuloasă, sferic-turtită sau alungite şi pulpa de culoare galbenă, mai rar albă. Coaja, cu aspect rugos, are culoarea albă-verzuie sau gălbuie, cu nuanţă verzuie-cenuşie sau violacee în partea superioară. Rădăcinile mari, de 10-12 cm lungime sau diametru, pot ajunge la greutatea de 0,6-1,0 kg (figura 15.8) şi ajung la maturitate de recoltare după trei luni de la înfiinţarea culturii.

Fig. 15.8 - Rădăcini de brojbă

Frunzele din rozetă sunt lung-peţiolate, verzi, oval-alungite şi sectate către bază, necomestibile.

Tulpinile florifere au 1,2-1,5 m înălţime şi formează inflorescenţe de tip racem, cu *flori* galbene. *Fructele* (silicve) sunt alungite şi conţin 20-25 de seminţe lucioase, de culoare cafenie. Acestea au o bună facultate germinativă (90 %), care se păstrează 3-5 ani.

Plantele de brojbă răsar după 5-10 zile de la semănat şi au o perioadă de vegetaţie mai scurtă ca a celorlalte rădăcinoase, necesitând 60-90 de zile până la recoltare.

Exigenţe ecologice. Brojba este o plantă destul de *rezistentă la frig*. Astfel, seminţele pot germina la temperaturi de +2°C, +3°C, plantele tinere

în faza de răsad suportă -3°C; -4°C, iar plantele mature, cu rădăcinile îngroşate, rezistă până la -7°C; -10°C. Pentru creşterea plantelor şi formarea unor rădăcini de calitate, sunt necesare temperaturi moderate (18-20° C), cele prea scăzute determină reducerea capacităţii de păstrare a rădăcinilor, iar temperaturile excesive, asociate cu seceta, duc la lignificarea acestora. Faţă de *umiditate,* brojba este mai pretenţioasă. În condiţiile insuficienţei apei din sol rădăcinile cresc încet, au dimensiuni reduse, se lignifică puternic, iar tulpinile florifere apar încă din primul an. Plantele necesită multă *lumină* în primele faze de vegetaţie, pentru a evita alungirea răsadurilor, dar pretenţiile scad în stadiul de maturitate, acest lucru făcând posibilă cultura intercalată a brojbei în livezile tinere. Reuşeşte bine atât pe *soluri* mai uşoare, nisipoase, argilo-nisipoase, cât şi pe cele mai grele, argiloase, cu condiţia ca acestea să fie fertile, bogate în humus şi revene. Ca şi alte plante din grupa verzei, brojba nu suportă terenurile acide, care favorizează dezvoltarea herniei rădăcinilor. Nu necesită administrarea *îngrăşămintelor* organice în anul culturii, plasându-se în asolament în al doilea sau al treilea an după aplicarea gunoiului de grajd. Fertilizarea de bază se face cu îngrăşăminte minerale, care să furnizeze cantităţi aproximative de 40 – 50 kg/ha azot şi fosfor şi 100 kg/ha potasiu.

Cultivare. Cele mai răspândite în cultură la ora actuală sunt soiurile: American Purple Top, Bronze Top Best of All, Burpee's Purple Top Yellow, Improved Long Island, Macomber, Purple Top Western, Perfection.

Tehnologia de cultură

Cultura de broajbă înfiinţează prin semănat direct şi mai rar, prin răsad. În ţara noastră, în regiunile cu veri lungi, se practică de obicei, însămânţarea directă care este mai simplă şi mai eficientă.

Bune *plante premergătoare* sunt: legumele prăşitoare, cerealele păioase şi leguminoasele. *Pregătirea terenului* se face la fel ca pentru celelalte legume rădăcinoase, fertilizând cu cantităţi mari de superfosfat şi aplicând amendamente, pe solurile acide.

Cultura prin semănat direct se înfiinţează primăvara devreme, pentru a recolta vara, sau la începutul verii, în vederea recoltării rădăcinilor toamna, pentru păstrare. Se seamănă în rânduri distanţate la 40-45 cm, la adâncimea de 2,5 cm, folosind 2 kg de seminţe la ha. După răsărire, când plantele au înălţimea de 2-5 cm, se răresc pe rând la distanţe de 20-25 cm.

Cultura prin răsad dă rezultate bune în regiunile cu primăveri târzii şi veri scurte, metoda permiţând plantelor să atingă maturitatea de recoltare până toamna. În acest caz, răsadurile se produc în răsadniţe calde,

prin semănat rar, nu se repică, şi se plantează la locul definitiv la sfârşitul lunii aprilie-mai, când au 4-5 frunze binc dezvoltate.

Lucrările de întreţinere a culturii sunt cele curente: prăşit şi irigat. În general, brojba este rezistentă la boli, dar în perioadele secetoase plantele pot fi atacate de puricii negri, fiind necesară combaterea acestora prin stropiri cu insecticide specifice.

Recoltarea rădăcinilor poate începe în timpul verii, pentru consumul imediat şi se face eşalonat, prin smulgere. În vederea consumului în timpul iernii, recoltarea se face în septembrie-octombrie, manual sau mecanizat. Dacă se protejează cu paie, frunze, iarbă uscată, plantele se pot lăsa pe teren, de unde se vor recolta în funcţie de cerere.

În vederea valorificării sau păstrării, rădăcinile se condiţionează prin scuturarea de pământ şi curăţirea frunzelor exterioare.

În funcţie de soi, se pot obţine producţii de 15-30 t/ha.

Rădăcinile de brojbă *se păstrează* la temperaturi scăzute, în lăzi aşezate în depozite, pivniţe sau silozuri.

15.9. NAPUL COMESTIBIL (SIN. CURECHI CHINEZESC, PERE DE PĂMÂNT, NAPI DE MIRIŞTE, TURNEP)

***Brassica napus*, convar. *rapifera* L.**
(sin. *B. campestris* L. subsp. *rapifera* Metz., sin. *Brassica rapa* L. *esculenta* Coss şi Gam.)
Familia *Cruciferae (Brassicaceae)*

engleză – turnip; *germană* – Weise rübe, Mai rübe, Krautrübe; *franceză* – navet hative

Importanţa culturii. Napul se cultivă pentru rădăcinile sale, cu gust dulce – picant şi aromă caracteristică, consumate în stare crudă, sau preparate în general ca varza (fierte, prăjite, supe, ciorbe, diferite mâncăruri, murate). Spre deosebire de brojbă, napul are frunze comestibile, deosebit de gustoase, considerate ca "verdeţuri de primă apariţie primăvara".

Rădăcinile conţin 1,6 % proteine, 7,3% substanţe extractive neazotate, celuloză, săruri minerale de sodiu, potasiu, calciu, fosfor, fier, esenţă sulfoazotată, iod, arsenic, vitaminele A, B_1, B_2, C , iar frunzele au, de asemenea, un conţinut biochimic ridicat. Aceasta explică proprietăţile terapeutice ale rădăcinilor şi frunzelor de nap, care se recomandă ca revitalizant şi în tratarea unor afecţiuni ca litiaza renală, gută, cistită, enterită, bronşită, anghină, enterite, obezitate, eczeme etc.

Origine şi răspândire. Napul comestibil este originar din Asia Orientală. În cultură, a fost luat cu câteva secole înaintea erei noastre. Napul comestibil era cunoscut şi apreciat de greci şi romani. A înregistrat apogeul răspândirii sale în secolul al XIX-lea, când servea aproape ca unica legumă, pentru majoritatea populaţiei din ţările europene nordice. Pe măsură ce s-a extins cultura cartofului, suprafeţele ocupate de napul comestibil au scăzut. În prezent este extins în Marea Britanie, Germania, Danemarca, Franţa, Canada, Noua Zeelandă, Rusia. La noi în ţară, această cultură este puţin practicată, suprafeţe mai mari se găsesc în judeţele Braşov şi Maramureş.

Caractere botanice şi biologice. Napul comestibil este o plantă bianuală. În primul an formează rădăcini cărnoase şi o rozetă de frunze, iar în al doilea, tulpina, flori şi fructe. Perioada de vegetaţie necesară pentru dezvoltarea rădăcinii comestibile este relativ scurtă şi anume de 40 – 50 de zile la soiurile timpurii şi de 110-125 de zile la cele târzii.

Rădăcina comestibilă este cărnoasă, de diferite forme (fusiformă, ovală, turtită, sferică), dimensiuni şi culori (albă, galbenă, roşie-violacee) – figura 15.9. În partea inferioară formează ramificaţii secundare, care permit aprovizionarea cu apă şi substanţe nutritive.

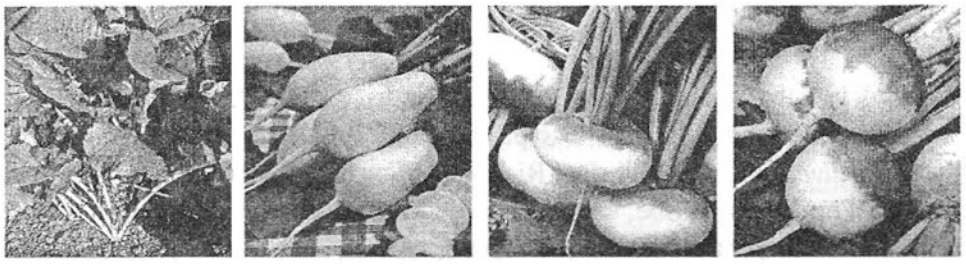


Fig. 15.9 - Frunze şi rădăcini de nap comestibil

Frunzele napului comestibil sunt alungite, în formă de liră, de culoare verde-deschis. Cele de la bază sunt divizate aproape până la nervură, iar cele de la vârf, sunt întregi, ovale şi aproape sesile.

Tulpina floriferă este dreaptă, înaltă de 60-180 cm, goală la interior, glabră, ramificată. Florile galbene sunt grupate în racem alungit. Fructul este o silicvă uşor turtită, ce conţine seminţe mici, sferice, brune sau roşiu-închis, lucioase. Greutatea a 1000 de seminţe este de 1,5-,5 grame, iar la un gram intră 350-670 de seminţe. Facultatea germinativă este de 90 % şi se păstrează 3-5 ani.

Plantele răsar după 3-6 zile de la semănat. Cotiledoanele sunt cordiforme, rotunjite, pubescente, fapt prin care se deosebesc de cele de brojbă, care sunt glabre şi acoperită cu pruină.

Exigențe ecologice. Napul comestibil crește bine în climat umed și răcoros. Are pretenții reduse față de *căldură* (semințele germinează la 2-3 ^{0}C, vegetează optim la 15-18 ^{0}C. Suportă ușor *temperaturile* scăzute de până la minus 7-8 ^{0}C, dar în stadiul matur, este sensibil la ger, rădăcinile se înmoaie și își pierd gustul caracteristic. Este destul de pretențios la *umiditate*, nu suportă excesul de apă, iar în lipsa umidității din sol, rădăcina se lemnifică și capătă un gust amar. Sub influența *luminii*, rădăcina de nap se colorează în verde și devine amară. Pentru a evita acest neajuns, se recomandă acoperirea ei prin mușuroire cu pământ, până la baza rozetei de frunze.

Pentru cultura napului comestibil sunt corespunzătoare *solurile* ușoare, nisipo-lutoase, reavene, afânate, bogate în humus, cu pH 6-7, lucrate adânc. Deoarece în condițiile excesului de azot creșterea vegetativă este puternică, în defavoarea îngroșării rădăcinii, se recomandă mai mult fertilizarea cu îngrășăminte fosfatice și potasice, în cantități de 40-50 kg substanță activă la hectar.

Cultivare. Există în cultură două grupe de soiuri de nap, în funcție de perioada de vegetație:

- *timpurii* – Early Purple Top Milan, Early Red Top Milan, Early White Milan, Early Six Week's, Early White Store, Jersey Navet, Sprinter, Tokyo Cross F1. Au rădăcini sferice, turtite, cilindrice, de culoare albă sau ușor verzuie, cu aromă delicată, nu se păstrează.

- *tardive* – Golden Ball, Just Right F1, Manchestes Market, Model White, Purple Top White Globe, ca și Greentop Whaite și Marbletop White, care se recomandă pentru consumul frunzelor. Au rădăcini globuloase, albe sau verde-închis, uneori cu vârful violaceu, sunt mai productive decât soiurile timpurii și se păstrează bine peste iarnă.

Tehnologia culturii. Napul comestibil se cultivă frecvent în câmp, primăvara sau toamna și mai rar, în răsadnițe sau protejat, sub tunele. Deoarece nu suportă transplantul, culturile se înființează numai prin semănat direct.

Cultura în câmp

Pregătirea terenului începe din toamnă și constă în fertilizarea mai ales cu cantități mari de superfosfat, aplicarea amendamentelor (pe solurile prea acide), asigurarea condițiilor de drenare a excesului de apă.

În funcție de perioada de vegetație, *semănatul* se face: eșalonat la două săptămâni, de primăvara timpuriu până la mijlocul verii (cultivarele timpurii), sau într-o singură etapă, de la mijlocul până la sfârșitul

verii (cultivarele tardive). Perioada semănatului se alege astfel încât să nu coincidă cu apariția purecilor de pământ care sunt cei mai mari dușmani ai acestei culturi. Semănatul se face mecanizat, în rânduri, la distanța de 25-40 cm, sămânța îngropându-se la adâncimea de 1-1,5 cm. La hectar se întrebuințează 2,5-4 kg de sămânță. După semănat, terenul se tăvălugește.

Lucrări de îngrijire constau în: udat, prășit, răritul plantelor, lăsându-se pe rând distanța de 12-15 cm la soiurile timpurii și 20-25 cm la cele de toamnă (lucrarea nu se face la culturile destinate obținerii de frunze). Rezultate bune se obțin prin mulcirea cu turbă, pe lungimea rândului. La culturile târzii, pentru prelungirea recoltărilor, se recomandă protejarea cu diferite materiale.

Recoltarea napului comestibil are loc când rădăcinile ajung la dimensiunile caracteristice soiului. Soiurile timpurii se recoltează, la jumătatea verii, eșalonat pe măsura cererii, când rădăcinile au minimum 6-7 cm diametru. Culturile târzii, destinate păstrării, se recoltează când frunzele au peste 20 cm înălțime, la 8-10 săptămâni de la semănat, toamna sau chiar în timpul iernii. Rădăcinile se scot din pământ prin smulgere. După recoltare se curăță cu atenție de pământ și de frunze, astfel încât rădăcinile să nu se rănească.

Producția de rădăcini este de 8-15 t/ha la soiurile timpurii și de 15-20 t/ha la cele de toamnă. Rădăcinile recoltate toamna se păstrează la temperaturi scăzute, în pivnițe sau silozuri, stratificate în turbă umedă sau nisip.

Cultura în răsadniță

Se recomandă soiul timpuriu de Milan, care se seamănă în răsadnițe calde, de la jumătatea până la sfârșitul iernii. Semănatul se face în rânduri distanțate la 12 cm și la 7-8 cm pe rând, în orificii adânci de 1 cm, efectuate cu plantatorul, în care se pun câte 2 semințe. După răsărire, plantele se răresc, lăsându-le pe cele mai viguroase. Cultura se îngrijește prin menținerea temperaturii la 19^0C, aerisiri atente și udare la nevoie. Recoltarea rădăcinilor se poate face după două luni.

Cultura protejată se practică primăvara timpuriu, prin instalarea deasupra rândurilor de plante a unor tunele joase care se mențin timp de 5-6 săptămâni, când poate începe recoltarea.

Producerea semințelor

În vederea obținerii semințelor de nap, se aleg din toamnă rădăcini de dimensiuni mijlocii, care se păstrează peste iarnă în pivnițe, iar primăvara

se plantează la distanța de 50 x 50 cm. În același scop, rădăcinile se pot lăsa și în câmp peste iarnă, cu condiția să fie protejate cu paie sau bălegar păios.

În cursul vegetației, parcela cu seminceri se prășește și se udă de câte ori este nevoie. După înflorit, se ciupesc vârfurile inflorescențelor, lăsând numai fructele de la bază. Când silicvele s-au uscat, plantele se recoltează și semințele se separă manual prin batere sau cu mașina.

O plantă poate produce 40-50 g semințe.

Capitolul 16

PLANTE LEGUMICOLE BULBOASE

RUXANDRA CIOFU

Această grupă de plante legumicole cuprinde specii care aparţin aceleiaşi familii botanice - *Liliaceae* şi aceluiaşi gen - *Allium*, având numeroase caracteristici biologice şi tehnologice comune. Astfel:

- partea comestibilă, numită generic „bulb", se formează în sol, prin suprapunerea unor frunze cărnoase, metamorfozate, care învelesc unul sau mai mulţi muguri vegetativi. În primele faze de creştere vegetativă se consumă şi tulpina falsă şi frunzele aeriene din rozetă, numite ceapă sau usturoi verde, „de stufat";
- organele acestor plante au miros şi gust specifice, datorate conţinutului lor în uleiuri eterice;
- au exigenţe ecologice asemănătoare: sunt plante cu rezistenţă apreciabilă la frig şi, de aceea, culturile se pot înfiinţa primăvara timpuriu, unele dintre ele pot ierna în câmp, iar altele se comportă ca plante perene; cer soluri fertile, bine structurate; cu unele excepţii (ceapa de apă, prazul), se irigă mai puţin şi cu norme moderate de apă.

Speciile din această grupă, frecvent cultivate la noi în ţară, se comportă în cultură ca plante anuale (ceapa, usturoiul, prazul). În mai mică măsură se cultivă şi plante bulboase perene (ceapa eşalotă, ceapa şi usturoiul de Egipt, ceapa de tuns şi altele), a căror tehnologie este prezentată în capitolul 21 al lucrării.

16.1. CEAPA COMUNĂ

Allium cepa* L. - Familia *Liliaceae

engleză - onion; *germană* - Zwiebel, Küchenzwiebel;
franceză - oignon, ognon

Importanţa. Ceapa se cultivă pentru bulbi, frunze şi tulpina falsă. Bulbii se folosesc pentru prepararea unei game foarte diversificate de mâncăruri, ca şi în industria conservelor. Sub formă de ceapă verde se foloseşte pentru consum în stare proaspătă.

Alături de cantităţile însemnate de substanţe nutritive (1-2% proteine, 5-12% hidraţi de carbon, 0,2% lipide, săruri minerale de calciu, fier, potasiu, vitamine din complexul B_1, B_2), ceapa conţine şi substanţe volatile cu conţinut de sulf, numite "fitoncide", care au acţiune antibiotică.

Efectul terapeutic se datorează precursorilor substanţelor aromatice care sunt importantele "magazii de compuşi sulfurici" ce au un puternic efect antibacterial şi antifungic. Se recomandă în prevenirea şi tratarea arterosclerozei şi bolilor coronariene, scăderea nivelului colesterolului sanguin. Extractele de ceapă şi usturoi sunt indicate în tratamentul diabetului, cancerului şi astmului.

Compuşii volatili aromatici din bulbii şi seminţele de ceapă au efecte puternice asupra altor organisme. Astfel, pot fi toxici pentru unele ciuperci, bacterii parazite şi nematozi. Experienţele "in vitro" (Fenwick şi Hanley, 1985) au demonstrat că extractul de ceapă şi usturoi a inhibat mai mult de 80 de specii de fungi patogeni - allicina - ar putea fi indicată ca fungicid sau fungistatic (Brewster J.L., 1994).

Ceapa are şi o importanţă economică deosebită, permiţând obţinerea unor venituri importante la unitatea de suprafaţă.

Origine şi răspândire. Ceapa este originară din Asia Centrală şi Asia Occidentală unde creşte în flora spontană. Este o specie foarte veche, cultivată încă din antichitate, cu 5000-6000 de ani înaintea erei noastre, pe valea Nilului. Din Egipt s-a răspândit în Grecia, Italia şi alte ţări ale Europei, iar mai târziu în America. În prezent, pe glob sunt cultivate cu ceapă circa 2 milioane hectare, ţări mari producătoare fiind Rusia, SUA, China, India, Turcia şi Japonia.

În ţara noastră, ceapa este o plantă legumicolă de bază, fiind cultivată pe circa 25.000 ha, în toate zonele şi cu precădere în bazinele legumicole, Işalniţa, Dărăşti, Făgăraş, Tibucani, Vinga etc.

Particularităţi botanice şi biologice. În condiţiile din ţara noastră soiurile de ceapă ceaclama şi de ceapă de apă sunt bienale, iar soiurile de ceapă de arpagic sunt trienale. În primul an de cultură, ceapa formează la suprafaţa solului frunzele şi o tulpină falsă, iar în sol bulbul.

Bulbul este un organ vegetativ, de forme, mărimi şi culori diferite, în funcţie de soi (fig. 16.1.1). Rezultă din modificarea frunzelor prin îngroşarea lor la bază.

Frunzele din interiorul bulbului devin cărnoase şi suculente, iar cele din exterior devin pergamentoase. La baza bulbului se află tulpina propriu-zisă, de forma unui disc turtit. Pe partea superioară a acestuia se găsesc

câțiva muguri din care se formează tulpinile florifere, iar pe cea inferioară rădăcini fibroase care pătrund la mică adâncime în sol (fig. 16.1.2).

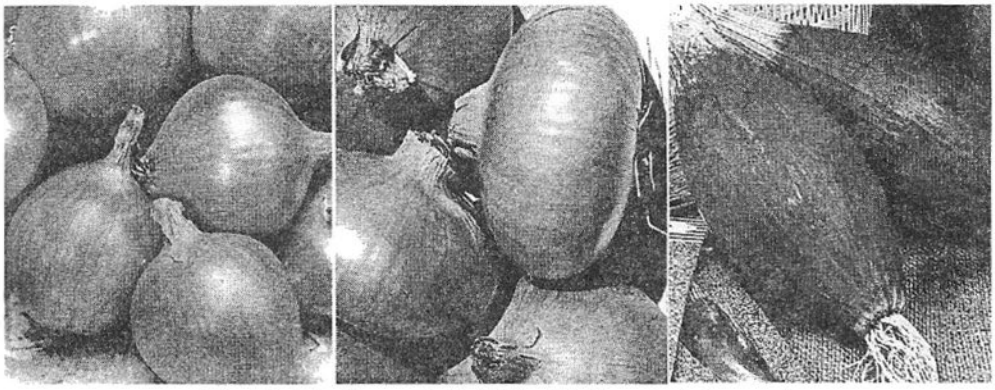


Fig. 16.1.1 - Forme de bulbi la diferite soiuri de ceapă

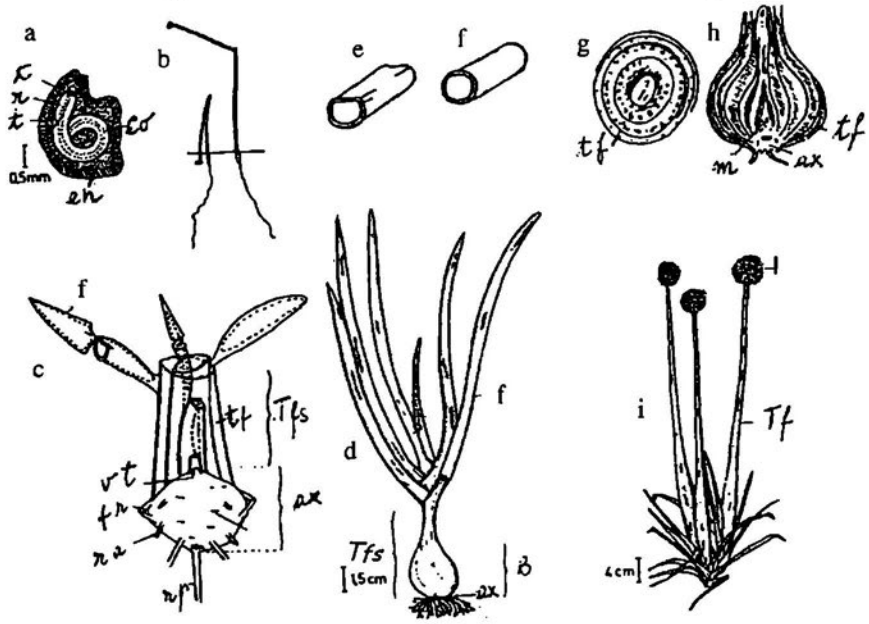


Fig. 16.1.2 - Particularități botanice la ceapă (după Krug H., 1991):
a - sămânță (c -capișon radicular „caliptră"; r - rădăciniță; t - tulpiniță; co - cotiledon; en -endosperm); b - plăntuță în stadiu de „cot" și „bici"; c - formarea unei plante tinere (rp - rădăcină primară; ra - rădăcină adventivă; fr - formarea rădăcinilor; ax - axa tulpinii; vt - vârful tulpinii; tf - teaca cilindrică a frunzei; Tfs - tulpina falsă; f - frunză); d - plăntuță în stadiu de creștere vegetativă (ax - axa tulpinii; B - bulb; Tfs - tulpină falsă; f - frunză); e - secțiune transversală în frunză; f - secțiune transversală prin tulpina floriferă; g - secțiune transversală prin bulb (tf - teaca cilindrică a frunzei); h - secțiune longitudinală prin bulb (ax - axa tulpinii; m - mugure; tf - teaca cilindrică a frunzei); i - plantă floriferă (Tf - tulpină floriferă; I - inflorescență)

Frunzele sunt tubulare în partea superioară şi sub formă de teacă la cea inferioară, unde se acoperă una pe alta, formând o tulpină falsă.

În timpul maturării, substanţele nutritive se depozitează din frunzele aeriene în bulbi, aceştia se îngroaşă, tulpina falsă devine moale, se frânge, iar frunzele se usucă.

Tulpina floriferă apare în anul al doilea la ceapa ceaclama şi ceapa de apă şi în anul al treilea la ceapa din arpagic.

Ritmul de dezvoltare al plantelor este determinat de particularităţile de adaptare la secetă şi la frigul din iarnă, caracteristice climei de stepă al zonelor de origină şi diferă cu sistemul de cultură (prin semănat direct sau prin răsad).

Din figura 16.1.3 se observă că în primul an după semănat, primăvara, plantele formează la început rădăcinile şi frunzele, parcurgând faza vegetativă în condiţiile de zi scurtă şi temperaturi mai scăzute. Formarea şi maturarea bulbilor au loc vara, când zilele sunt lungi şi temperaturile înalte. În aceste condiţii, are loc acumularea substanţelor de rezervă şi intrarea în repaus a mugurilor.

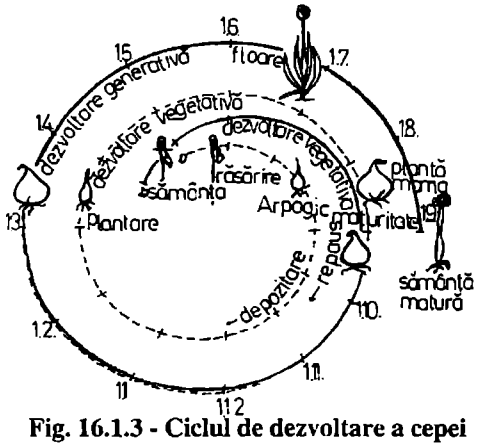
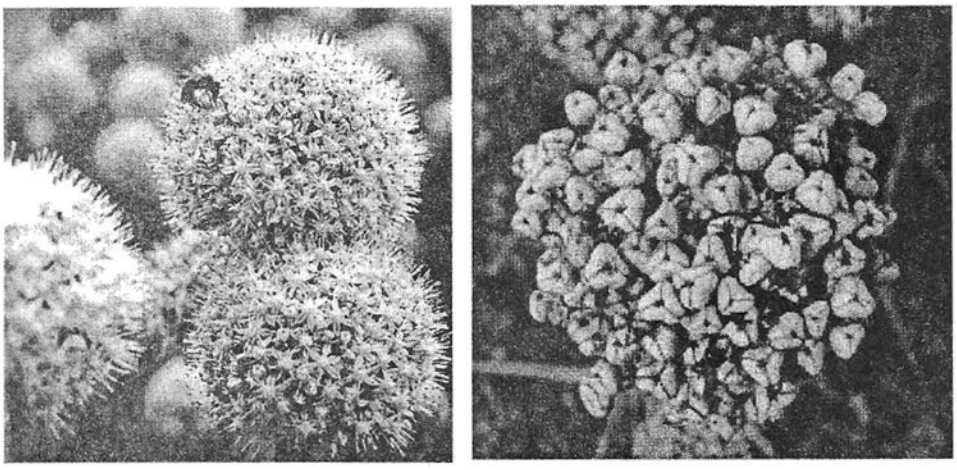


Fig. 16.1.3 - Ciclul de dezvoltare a cepei (după Krug H., 1991)

Bulbii maturi pot să vernalizeze în timpul depozitării sau după plantare (prin frig) şi, astfel, tulpinile florifere şi florile (faza generativă) se formează în anul al doilea de viaţă. La sfârşitul lui iulie începe înflorirea, iar la sfârşitul lui august, începutul lui septembrie, se coc seminţele.

La culturile prin arpagic, în primul an, faza tânără, la bulbii mici, nu este terminată până în august şi dacă nu are loc vernalizarea, în anul al doilea, plantele pornesc în vegetaţie timpuriu, acumulează repede substanţele de rezervă şi formează bulbii mari care de abia în anul al treilea, după o influenţă a frigului, devin generativi şi dau naştere tulpinilor florifere.

Tulpina floriferă are înălţimea de 50-150 cm, este goală în interior şi pronunţat fusiformă. Se termină cu o inflorescenţă acoperită cu o membrană subţire, de culoare verzuie, care se rupe în preajma înfloritului. Într-o inflorescenţă se află 300-800 *flori* hermafrodite, de culoare albă-verzuie. Polenizarea este alogamă şi se face de către albine (entomofilă). *Fructele* sunt capsule triloculare care conţin 3-6 seminţe (fig. 16.1.4).



a b

Fig. 16.1.4 - Inflorescenţe de ceapă în diferite faze: a - flori deschise; b - capsule

Seminţele sunt mici, cu tegumentul tare, de culoare neagră, de formă triedrică şi cu o ştirbitură caracteristică pe una dintre muchii. Maturarea seminţelor într-o inflorescenţă durează 15-20 de zile. Au facultatea germinativă cuprinsă între 60 şi 90 % şi se păstrează 3-4 ani.

Deosebit de importante sunt *particularităţile de răsărire la ceapă.*

În stadiul de embrion, cotiledonul este intercalat cu 2 zone meristematice (fig. 16.1.2-a): una în apropierea vârfului şi a doua la bază. La începutul creşterii, vârful cotiledonului rămâne prins în tegumentul seminal, în pământ ("germinarea hipogeică"), în timp ce zona meristematică bazală împinge frunza cotiledonală în formă de "cot" la nivelul solului (fig. 16.1.2-b). În acest stadiu, planta este relativ sensibilă la erbicidare. În faza următoare începe creşterea zonei meristematice de vârf, care scoate vârful cotiledonului din pământ împreună cu tegumentul seminal. Acesta rămâne însă fixat pentru un timp în vârful plantulei şi dacă solul are crustă puternică vârful plantulei întâmpină rezistenţă mare şi nu reuşeşte să iasă afară cu tegumentul seminal fixat de el, iar datorită activităţii puternice a ţesuturilor meristematice de creştere din cotul plantulei, rădăcina este scoasă din pământ şi, în acest mod, cultura poate fi compromisă. Acest stadiu numit „bici" este caracterizat de o foarte mare sensibilitate a semănăturilor de ceapă la erbicide şi durează la semănatul din primăvară, o perioadă de 2-4 săptămâni.

Frunzele cresc la început încet, în acelaşi timp cu formarea rădăcinilor adventive cărnoase, care formează un sistem radicular foarte des, dar

superficial. Frunzele tinere apar în mijlocul rozetei de frunze (fig. 16.1.2 - c şi d).

Exigenţe ecologice

Ceapa are pretenţii mici faţă de *căldură*. Plantele tinere, bine înrădăcinate, pot rezista de la -4°C la -8°C. Temperatura minimă de încolţire este de 3-4°C, iar cea optimă de 18-20°C. Pentru formarea şi creşterea frunzelor verzi, temperatura optimă este de 19-24°C, iar formarea, creşterea şi maturarea bulbilor are loc la temperaturi optime de 25-30°C.

Temperatura are un rol foarte important în procesul de vernalizare şi inducere a fazei generative. Repausul mugurilor bulbului durează, în funcţie de soi, de la câteva zile până la mai multe luni. La temperaturi de circa 28°C, bulbii bine uscaţi au cel mai lung repaus, în timp ce la temperaturi cuprinse între 9 şi 15°C repausul este cel mai scurt.

Temperaturile înalte (28-30°C) inhibă formarea florilor atât în situaţia când sunt precedente vernalizării (antivernalizare) cât şi atunci când urmează vernalizarea (devernalizare). La temperaturi sub 9°C repausul endogen se scurtează şi pornirea mugurilor întârzie datorită inhibării creşterii ("repaus forţat"). Temperaturile cuprinse între 3 şi 17°C determină diferenţicrea şi formarea tulpinilor florifere.

Aceste influenţe au implicaţie în măsurile tehnologice cum ar fi: evitarea păstrării bulbilor la temperaturi mijlocii şi utilizarea antivernalizării pentru a diminua pericolul emiterii tijelor florifere la arpagicul de dimensiuni mari.

Cerinţele cepei faţă de *apă* sunt relativ mari, deoarece sistemul radicular este superficial. Umiditatea în sol pe adâncimea de 30-40 cm trebuie să fie de 80-90 % din capacitatea de câmp în perioada când cresc rădăcinile şi frunzele, 70-80 % în timpul formării şi creşterii bulbilor şi 60-70 % în timpul maturării lor. Insuficienţa umidităţii în sol împiedică creşterea bulbilor, iar excesul, în perioada maturării bulbilor, prelungeşte creşterea vegetativă a plantelor şi reduce durata păstrării. Umiditatea atmosferică trebuie să fie 60 - 70 %.

Ceapa are pretenţii mari faţă de *lumină*. Cantitatea de lumină absorbită de frunze are influenţă determinantă asupra producţiei. Nu se va cultiva în locuri umbrite deoarece nu formează bulbi şi tulpini florifere. Este o plantă de zi lungă. În timpul formării bulbilor necesită 14-16 ore de lumină.

După Krug H. (1991), soiurile de ceapă pot avea reacţie de zi lungă sau de zi scurtă în funcţie de zona şi sezonul în care se cultivă, dar şi de

caracteristicile soiului. Autorul consideră astfel că, reacția fotoperiodică a unui soi este un criteriu de bază pentru precocitatea recoltărilor ca și pentru zonarea culturilor și stabilirea epocilor de semănat.

Ziua lungă și temperaturile înalte inhibă creșterea frunzelor și favorizează formarea bulbilor, capacitatea de acumulare a substanțelor de rezervă, repausul mugurilor, maturarea bulbilor și, ca urmare, capacitatea lor de păstrare.

Lungimea zilei influențează și calitatea bulbilor. Astfel, bulbii formați în condiții de zi lungă și la temperaturi ridicate (culturile prin arpagic), deși au dimensiuni mai mici deoarece se maturează mai repede, sunt de calitate superioară: frunzele exterioare sunt bine uscate și feste, bulbii sunt în repaus profund și se păstrează foarte bine. Prin comparație, bulbii formați în condiții de zi scurtă și temperaturi relativ reduse (cultura prin răsad) cresc mai încet, se maturează mai târziu și, ca urmare, au o greutate mai mare, dar calitatea este inferioară, nu se păstrează bine.

Cele mai bune *soluri* pentru cultura de ceapă sunt cele ușoare sau mijlocii ca textură nisipo-lutoase, cu o structură bună, permeabile, dar și cu o capacitatea optimă de reținere a apei, bine însorite, fertile, cu reacție neutră. O condiție esențială este aceea de a nu forma crustă la suprafață. Aluviunile sunt cele mai recomandate.

Pentru a evita creșterile vegetative puternice, în detrimentul maturării bulbului, *îngrășămintele organice* se vor aplica la plantele premergătoare. Ceapa reacționează bine la fertilizarea cu *îngrășăminte chimice*, totuși dozele mari de azot nu sunt recomandate, deoarece reduc capacitatea de păstrare a bulbilor. La fertilizarea cepei, trebuie avut în vedere efectul deosebit de bun al microelementelor mangan, bor, zinc.

Cultivare. Soiurile și hibrizii de ceapă sunt specializați pe sisteme de cultură și destinația bulbilor:

- pentru cultura prin arpagic, cultivarele recomandate au o perioadă de vegetație de 110-130 zile și sunt destinate mai ales pentru păstrare în timpul iernii. Cel mai folosit soi la noi în țară este soiul De Stuttgart, iar recent a fost introdus în cultură soiul Androna;

- pentru cultura prin semănat direct în câmp (ceaclama), cultivarele au perioada de vegetație de 130-150 zile. Destinate consumului proaspăt, sunt soiurile: Diamant, Ana, Ariana, Banko, Luciana, Roșie de Făgăraș, Roșie de Arieș, Roșie de Arad, și hibrizii: Armstrong, Copra, Daitona, Django, Pacific, Romito, Spirit. Pentru industrializare, ca ceapă deshidratată, se recomandă soiul Volska;

- pentru cultura prin răsad (ceapă de apă), se recomandă cultivare cu o perioadă de vegetație de peste 150 zile. Cel mai cultivat este soiul Aurie de Buzău.

Firma SC AGROSEL SRL, distribuie semințe de ceapă, produse de firma olandeză SYNGENTA, dintre care, foarte bune rezultate se obțin la soiurile semitimpurii Banko și Mundo, productive și cu un conținut ridicat de substanță uscată în bulb, recomandate pentru consum proaspăt și, respectiv, pentru deshidratare.

Tehnologia de cultură

În țara noastră, pentru obținerea bulbilor, ceapa se cultivă în câmp. După modul de înființare, se deosebesc trei sisteme de cultură: prin arpagic; prin semănat direct în câmp (ceapa ceaclama) și prin răsad (ceapa de apă).

Pentru consumul ca ceapă verde (de stufat), culturile se efectuează atât în câmp cât și în sisteme protejate sau forțate.

Cultura cepei prin arpagic se practică mult în țara noastră, ocupând 60-70 % din suprafețele cultivate cu ceapă, deoarece se obțin producții ridicate, de bună calitate, iar bulbii au o capacitate mare de păstrare peste iarnă.

Bune premergătoare pentru ceapă sunt culturile fertilizate cu îngrășăminte organice care lasă terenul curat de buruieni, cum ar fi ardeiul, tomatele timpurii, vinetele, varza timpurie, castraveții de vară, cartofii timpurii, dovleceii, pepenii etc. Roșca I. și colaboratorii (2001) subliniază că, pentru prevenirea atacului de nematozi, trebuie evitate plantele premergătoare sensibile la acest dăunător, cum sunt mazărea și fasolea.

La acest sistem de cultură se deosebesc două etape distincte: cultura pentru producerea arpagicului ca material de plantare și cultura pentru producerea bulbilor de consum.

Producerea arpagicului se realizează pe terenuri ușoare care nu formează crustă, curate de buruieni și nu prea bogate în humus. *Terenul se pregătește*, încorporând odată cu arătura, 80 kg P_2O_5 și 130 kg K_2O la hectar (doze orientative), iar premergător însămânțării, primăvara, se aplică azotat de amoniu pentru doza de 80 g N/ha. Modelarea terenului se face în straturi înălțate, cu coronamentul de 104 cm și ecartamentul de 150 cm.

Semănatul se face în perioada 10-20 martie, după schema cu 7 rânduri pe strat, distanțate la 15 cm, folosind 80-100 kg sămânță pentru 1 ha, la adâncimea de 1,5-2 cm cu ajutorul mașinii de semănat semințe mici. Semănătura se tasează cu tăvălugul și se erbicidează preemergent cu Mecloran 4 kg/ha sau Satecid 8 kg/ha.

Lucrările de îngrijire ce se aplică în timpul vegetației sunt: plivitul manual de două ori; 2-3 udări în anii secetoşi, folosind norme de udare de 300 m^3/ha; tratamente pentru combaterea manei; tăvălugirea culturii cu 2-3 săptămâni înainte de recoltare, pentru oprirea creşterii frunzelor.

Recoltarea se efectuează manual sau mecanic, în luna iulie, când vârful frunzelor este îngălbenit pe o lungime de 2 -3 cm. După recoltare, arpagicul se lasă expus 5-6 zile pe teren, la soare, pentru a se usca, apoi se strânge, se condiționează şi se ambalează în lădițe de 9-12 kg.

Sortarea se face cu selectoare pentru arpagic, prevăzute cu site. Bulbii se grupează pe două calități: calitatea I cei cu diametrul de 7-14 mm şi calitatea a II-a cei cu diametrul de 15-20 mm. Bulbii cu diametrul mai mare de 20 mm se folosesc pentru culturile de ceapă verde.

Producția brută dc arpagic este de 8-10 t/ha, iar producția de arpagic calibrat este de 5-6 t/ha. Unitățile specializate pot obține 15-18 t/ha de arpagic calitatea I şi a II-a.

Păstrarea arpagicului se face în depozite speciale, la temperaturi de 1-2^{0}C, sau la 19-20^{0}C. Dacă se păstrează la temperaturi cuprinse între aceste limite (3-17°C, care sunt propice vernalizării), plantele vor forma tulpini florifere în număr mare. Umiditatea relativă a aerului trebuie să fie de 50-70 %.

Cultura pentru obținerea bulbilor de consum se realizează în anul următor.

Pregătirea terenului se execută în două etape: toamna şi primăvara. Toamna se face: discuitul pentru desființarea culturii anterioare şi afânarea solului; nivelarea de întreținere; fertilizarea de bază cu 112 g P_2O_5/ha, 70 kg K_2O/ha substanță activă (pe un sol mediu aprovizionat cu substanțe nutritive); arătura adâncă la 28-30 cm. Primăvara se efectuează: fertilizarea cu 150-200 g/ha azotat de amoniu (se poate înlocui, cu rezultate foarte bune, cu aplicarea concomitent cu plantarea, de Complex III în doză de 150 kg/ha); erbicidarea cu Treflan 24 E - 2 l/ha în amestec cu 400 l apă; modelarea terenului în straturi înălțate cu lățimea la coronament de 104 cm.

Plantarea arpagicului este recomandabil să se facă din toamnă, în intervalul 10 IX - 1 X şi nu mai târziu, pentru a avea loc înrădăcinarea. Plantarea de primăvară se face în perioada 10 - 20 martie.

Înainte de plantare, arpagicul se tratează cu Germisan 50 g/kg. Pentru evitarea formării tulpinilor florifere, este recomandabil ca arpagicul să fie ținut la temperaturi de 35-40°C. Durata tratamentului diferă cu dimensiunile arpagicului: 10 zile pentru cel de 8-10 mm diametru, 20-25 zile la cel de 14-16 mm şi 55-60 zile la cel de 20-22 mm.

Plantarea se face cu MPB-8 sau MPB-12 în agregat cu U-650. Se plantează 4 rânduri pe stratul înălţat la distanţa de 28 cm între rânduri, şi de la 3-3,5 cm pe rând, realizând o densitate de 800-850 mii plante la hectar. Adâncimea de plantare este de 2-3 cm pe solurile mai compacte şi 4-5 cm pe solurile mai nisipoase sau la plantările din toamnă. Cantitatea de arpagic necesară la hectar este de 800-1300 kg, în funcţie de mărimea arpagicului şi densitatea plantelor stabilită pentru un ha.

Lucrările de îngrijire constau din praşile, erbicidat, fertilizat, irigat şi combaterea bolilor şi dăunătorilor.

Se aplică 1-2 praşile manuale pe rând şi trei praşile mecanice între rânduri. La nevoie se poate face erbicidarea cu produse specifice (vezi subcapitolul 4.6.3). Fertilizarea se realizează prin aplicarea îngrăşămintelor, în faza formării primelor 3-5 frunze şi la începutul îngroşării bulbului. La un sol mediu aprovizionat, se recomandă 150 kg/ha azotat de amoniu şi 70-80 g/ha sare potasică. În condiţii normale, se aplică 3 udări, pe rigole lungi, folosind norme de udare de 250-300 m^3/ha. Irigarea se sistează cu 2-3 săptămâni înainte de recoltat.

O atenţie deosebită se acordă combaterii bolilor şi dăunătorilor. Cei mai frecvenţi agenţi patogeni sunt: *Erwinia carotovora* (putregaiul bacterian al bulbilor de ceapă); *Peronospora destructor* (mana cepei); *Alternaria porri* (alternarioza cepei şi prazului); *Sclerotium cepivorum* (putregaiul alb al cepei şi usturoiului); *Botrytis allii* (putregaiul cenuşiu al cepei); *Helminthos porium allii* (helmintosporioza usturoiului). Dintre dăunători pagube mari produc: *Ditylenchus dipsaci* (nematodul bulbilor), *Rhizoglyphus echinopus* (păianjenul bulbilor), *Lilioceris merdisera* (gândacul roşu al cepei), *Melolontha melolontha* (cărăbuşul de mai), *Delia antiqua* (musca cepei), *Suillia lurida* (musca usturoiului). Prevenirea şi combaterea acestora se face prin metodele prezentate în subcapitolul 4.6.4. Toate preparatele folosite la tratamente se asociază cu Detersin sau Aracet, ca adeziv. Tratamentele se întrerup cu circa 20 de zile înainte de recoltare.

Recoltarea se realizează de la sfârşitul lunii iulie până la jumătatea lunii august, prin dislocarea bulbilor cu DLR-4 sau cu MCR-1,2.

Este bine ca înainte de recoltare să se facă tăvălugirea culturii, în vederea uscării frunzelor şi grăbirii maturării bulbilor. În acelaşi scop, cu 10-12 zile înainte de recoltare se aplică desicanţi ca: Reglone 2-6 kg/ha; Ethrel 2-3 l/ha; aldehidă maleică în concentraţie de 0,1-0,3% (300 l soluţie la hectar).

După recoltare, ceapa se lasă câteva zile pe teren, în şire sau grămezi mici, pentru a se usca, apoi bulbii se adună, se curăţă de frunze, se sortează şi se depozitează.

Producțiile la hectar sunt cuprinse între 20 și 25 tone, iar în cazul hibrizilor, depășesc 30-40t/ha.

Cultura cepei prin semănat direct în câmp (ceapa ceaclama) se practică mult pe plan mondial, și se va extinde și la noi în țară, deoarece permite obținerea bulbilor pentru consum într-un singur an și se realizează cu cheltuieli mai mici cu circa 32 % față de ceapa din arpagic. Cele mai bune rezultate se înregistrează în regiunile umede, unde răsărirea este uniformă, dar și în celelalte zone, dacă se însămânțează toamna sau primăvara cât mai timpuriu și dacă se aleg terenuri mijlocii spre ușoare cu posibilități de irigare, care nu formează crustă la suprafață.

Tehnologia cepei prin semănat direct se aseamănă foarte mult cu a cepei din arpagic. În cazul semănatului din toamnă este necesar ca plantele din culturile premergătoare să elibereze terenul cât mai devreme, permițând astfel executarea lucrărilor de pregătire a solului la timp și în condiții bune.

Lucrările de pregătire a terenului se fac cu multă atenție, pentru a realiza un pat germinativ cât mai bun. Acestea se diferențiază în funcție de data la care se face înființarea culturii. Dacă se seamănă toamna, se execută arătura de toamnă și se grăpează imediat, apoi se lasă câteva zile să se așeze pământul sau se tăvălugește solul. Când se seamănă primăvara, arătura din toamnă se lasă negrăpată, iar primăvara se lucrează cu cultivatorul sau combinatorul. Fertilizarea de bază se face în funcție de rezultatele analizelor agrochimice. Cele mai bune rezultate se obțin când pregătirea terenului, inclusiv modelatul, se face din toamnă.

Înființarea culturii se poate face toamna târziu, în ultima decadă a lunii noiembrie, sau primăvara devreme (1-10 martie). Pe stratul înălțat se seamănă 2 benzi, a câte 2 rânduri distanțate la 20 cm, iar între benzi se lasă 44 cm. Adâncimea de semănat este de 2-3 cm, iar cantitatea de sămânță pentru 1 hectar este de circa 8 kg. Se seamănă cu SUP-21, cu Saxonia sau chiar cu SPC-6 adaptată. După semănat se tăvălugește cu TI-3,05 - L-445.

Lucrările de îngrijire. Pe terenurile semănate din toamnă se iau măsuri de reținere a zăpezii, prin instalarea parazăpezilor, precum și evacuarea apei care bălțește în zonele mai joase. Primăvara timpuriu, când terenul se zvântă și permite deplasarea tractoarelor și agregatelor, se distruge crusta pentru a da posibilitate plantelor să răsară, fără a fi dezrădăcinate. În continuare se aplică 3-4 prașile mecanice și cel puțin una manuală.

La acest sistem de cultură, o atenție deosebită trebuie acordată distrugerii buruienilor prin erbicidarea cu diferite produse, ca: Dual 3 l/ha sau

Ramrod 6 kg/ha, imediat după semănat şi Basagram 3 l/ha, când plantele au 2-3 frunze normale. Rezultate foarte bune în combaterea buruienilor perene, se obţin cu erbicidul Pantera 40 EC, al firmei americane CROMPTON UNIROYAL CHEMICAL, distribuit în România de către CROMPTON EUROPE BV (UNIROYAL CHEMICAL). Acest produs se aplică în doză de 1,5 l într-o cantitate de 200-300 l apă/ha şi poate fi folosit în combaterea costreiului, chiar până la înălţimea acestuia de 70 cm.

Când plantele au 3-4 frunze, se efectuează răritul pe rând, la distanţa de 3,5 - 4 cm.

Se fac 1-2 fertilizări, când plantele au 1-2 frunze şi când începe formarea bulbului. Irigarea se face cu cantităţi mai mari de apă decât la ceapa de arpagic, aplicându-se 6-8 udări. Combaterea bolilor şi dăunătorilor se face la fel ca la ceapa de arpagic.

Cu 3-5 săptămâni înainte de recoltare, se sistează atât fertilizarea cât şi irigarea culturii, în vederea desăvârşirii maturării bulbilor şi uscării tunicilor exterioare. În acelaşi scop, se recomandă tăvălugitul culturii. Nu se mai fac tratamente cu pesticide, pentru a evita poluarea bulbilor.

Recoltarea se efectuează manual sau mecanizat, în prima jumătate a lunii septembrie. Se recoltează când bulbii de ceapă au ajuns la un grad de dezvoltare specific soiului şi peste 80 % din plante au rozetele înclinate la pământ. Întârzierea recoltării influenţează negativ calitatea producţiei şi capacitatea de păstrare a bulbilor, care sunt mai expuşi la încolţire şi la atacul bolilor. Condiţionarea se face ca la ceapa din arpagic. Se pot obţine producţii de 15-20 t/ha şi chiar mai mari, dacă se aplică o tehnologie corectă.

Cultura cepei prin răsad (ceapa de apă sau "Caba") se practică pe suprafeţe mai reduse, pentru satisfacerea preferinţelor pentru consumul cepei ca salată. Acest sistem de cultură va avea o extindere limitată datorită tehnologiei mai laborioase, cu un consum foarte mare de forţă de muncă, necesitat de producerea răsadului.

Pregătirea terenului este asemănătoare cu cea practicată la celelalte sisteme de cultură. Modelarea se face în straturi late, cu coronamentul de 104 cm, sau înguste (pe terenuri mai grele), de 50 cm la coronament.

Producerea răsadului se face pe brazde reci şi, rareori, în răsadniţe neîncălzite. Semănatul se efectuează de la jumătatea lunii martie până în prima decadă a lui aprilie, în rânduri distanţate la 4-5 cm, şi la 0,5 cm pe rând. Se seamănă la adâncimea de 2-3 cm, orientând rândurile transversal pe brazde, apoi se acoperă seminţele cu un strat de circa 1 cm mraniţă, care contribuie la menţinerea umidităţii în sol la nivelul seminţelor, favo-

rizează răsărirea uniformă şi constituie îngrăşământ starter pentru răsaduri. Sunt necesari 300-400 m^2 brazde reci, pentru a produce răsadurile folosite la un hectar de cultură. Norma de sămânţă este de 3,5-4 kg sămânţă pentru 1 hectar (15-20 g/m^2). Răsadul nu se repică şi se îngrijeşte prin lucrările obişnuite. În 40-50 zile, răsadul formează 3-4 frunze, are înălţimea de 15 cm şi grosimea de 3-4 mm, fiind bun de plantat. În vederea plantării în câmp, răsadurile se sortează riguros, se fasonează scurtându-se rădăcinile la 5-6 cm şi frunzele la o treime din lungimea lor, apoi se mocirlesc.

Plantarea răsadurilor are loc în intervalul 10 - 30 mai, cel târziu până la 10 iunie. Se plantează manual, folosind plantatorul de lemn. Pe straturile late, se plantează două benzi, aceeaşi schemă ca la ceapa ceaclama, iar pe rând, distanţa între răsaduri este de 6-8 cm. Pe straturile înguste se plantează două rânduri la 30 cm între ele, cu aceeaşi distanţă între plante pe rând. Adâncimea de plantare trebuie să fie aceeaşi cu adâncimea la care răsadurile au stat în locul de producere.

Lucrările de îngrijire în timpul vegetaţie sunt asemănătoare cu cele aplicate la ceapa ceaclama, cu precizarea că trebuie acordată o atenţie deosebită udării culturii imediat după plantare pentru prinderea răsadurilor şi în continuare, deoarece plantele acestor soiuri sunt foarte pretenţioase faţă de apă. Se aplică 10-12 udări în total, cu norme de 350 - 400 m^3/ha, astfel încât plafonul umidităţii din sol să nu scadă sub 80 %.

Recoltarea are loc în a doua jumătate a lunii septembrie. Se aplică lucrările obişnuite de condiţionare. Producţia ce se poate obţine este de 25-30 t/ha.

Cultura cepei pentru stufat (ceapa verde) se realizează din arpagicul cu diametrul mai mare de 20 mm sau din bulbii cu dimensiuni mici rezultaţi din culturile de producţie. Ceapa verde se obţine în timpul iernii în spaţii protejate şi primăvara foarte devreme din câmp, valorificându-se la preţuri ridicate şi asigurând venituri importante pentru cultivatori.

În câmp culturile de ceapă de stufat se înfiinţează din toamnă, la jumătatea lunii septembrie. Se plantează mecanic cu MPB-12, 4 rânduri pe strat, la 28 cm şi la 2,5 cm pe rând, asigurând 1 milion de plante/ha. Sunt necesare 4,5 tone material de plantat.

În vegetaţie, cultura se irigă, se prăşeşte şi se fertilizează la sfârşitul iernii, cu 100 kg/ha azotat de amoniu.

Recoltarea are loc în prima jumătate a lunii aprilie şi se face eşalonat. Se obţin circa 20 t/ha.

Se valorifică sub formă de legături.

Cultura protejată în solarii

În acest sistem, cultura se înfiinţează, de obicei din toamnă, în luna septembrie, început de octombrie. Primăvara cât mai devreme (sfârşitul lunii februarie sau începutul lunii martie), solarul se acoperă cu folie de polietilenă, creând un regim termic care grăbeşte creşterea vegetativă şi accentuează timpurietatea recoltărilor.

Lucrările de îngrijire sunt aceleaşi de la cultura din câmp, la care se adaugă aerisirea solarului, pentru a evita creşterea temperaturilor peste 18-20°C.

Recoltarea începe cu 10-15 zile mai devreme decât la cultura din câmp neprotejată, şi anume, la sfârşitul lunii martie, începutul lunii aprilie.

Modul de valorificare şi producţia sunt similare cu cele de la cultura din câmp.

În acest sistem, ceapa de stufat este o cultură extratimpurie anterioară după care urmează înfiinţarea culturilor de tomate, ardei, vinete, castraveţi etc. De aceea, dacă apar greutăţi în valorificarea cepei, se pot recolta zonele pe care urmează să fie plantată cultura principală în solar.

Înfiinţarea culturii în solar, se poate face şi prin plantare primăvara, în asociere cu culturile de bază (salată, varză timpurie, conopidă timpurie, tomate etc.).

Pentru suprafeţe mai mici, cultura de ceapă verde plantată din toamnă sau primăvara devreme, poate fi protejată şi cu ***tunele joase***. Parametrii tehnologici sunt aceiaşi ca la cultura din câmp neprotejat, dar recoltările vor fi mai timpurii.

În sere se pot face culturi pure în intervalul noiembrie-februarie, plantându-se foarte des, chiar bulb lângă bulb (sau intercalat printre culturile de bază sau sub registrele de încălzire). După 40-50 zile de la plantare poate fi recoltată asigurând consumul în timpul iernii.

Cultura forţată în sere

Se poate face în intervalul începutul lunii decembrie - aprilie, fie ca o cultură pură, fie ca o cultură asociată.

Cultura pură

Plantarea. Bulbii (sub 4 cm) sau arpagicul (peste 2 cm sau sub 1 cm) se plantează în rânduri, la distanţa mică, de 1-2 cm pe rând şi 5-10 cm între rânduri, asigurându-se cel puţin 200-250 bucăţi/m^2. Plantarea se face foarte des, aproape bulb lângă bulb (după metoda numită "pod"), în acest fel, în timpul vegetaţiei, plantele "se sprijină" una pe cealaltă, evitându-se aplecarea frunzelor. Se plantează manual, la o adâncime variabilă cu mă-

rimea bulbilor, astfel ca partea superioară a acestuia, să rămână la nivelul solului. Pentru a grăbi pornirea în vegetație, înaintea plantării se poate efectua o preforțare a arpagicului la 18-22°C, până când acesta emite rădăcini şi prima frunzuliță (Voican V., Lăcătuş V., 1998).

Lucrările de îngrijire constau în: udarea la plantare, care se face cu cantități mari de apă, pentru declanşarea creşterii; afânarea solului, cu unelte corespunzătoare distanței dintre rânduri; plivitul buruienilor pe rândul de plante, când acestea sunt mici, pentru a nu disloca plantele de ceapă; combaterea bolilor şi dăunătorilor.

Dirijarea factorilor de mediu se face cu deosebită atenție, urmărind:

- menținerea temperaturii între 10 şi 25°C (cea mai bună calitate a frunzelor se înregistrează la o temperatură de 15-18°C);
- asigurarea umidității solului prin udări săptămânale, cu 10-15 mm apă la o udare, şi menținerea umidității relative la un nivel moderat, mai ales în ultima perioadă de vegetație, când nu trebuie să depăşească nivelul de 70%.

Recoltarea se face manual, când frunzele au o lungime de 15-20 cm, iar bulbul este bine diferențiat şi are un diametru minim de 15 mm. În funcție de temperatură, recoltarea se poate face după 25-45 zile după plantare.

Ceapa de stufat se condiționează sub formă de legături, de obicei cu câte 10 fire. Dacă este cazul, ceapa se spală înainte de a se face legăturile.

Producția obținută este în funcție de desimea culturii şi perioada de efectuare şi ajunge la 4-6 kg/m^2.

Cultura asociată

Se practică pe suprafețe mai mici în sere, ceapa verde fiind asociată cu speciile principale, la începutul ciclului. În varianta -cultură anticipat-asociată, se plantează benzile cu ceapă verde, lăsând loc pentru plantarea culturii principale.

Recoltarea începe din ianuarie-februarie, iar producțiile obținute sunt de 90-100 fire/m^2 efectiv cultivat.

Păstrarea bulbilor de ceapă se face în depozite la temperaturi de 0...+1^{0}C, umiditate atmosferică de 65-70% şi aerisire bună. În aceste condiții, ceapa obținută prin arpagic, se păstrează timp îndelungat, iar procentul de pierderi este de cca 5,5%.

Ceapa se poate păstra şi în încăperi bine aerisite, subsoluri sau poduri, aşezând bulbii pe polițe sau stelaje, în straturi de 30-40 cm grosime, sau în lădițe suprapuse.

În timpul păstrării, ceapa trebuie ferită de îngheț, care produce stricarea bulbilor. În cazul unor astfel de accidente, bulbii nu trebuie răsturnați, iar dezgheţul trebuie să se facă lent.

Producerea semințelor de ceapă

În condițiile din țara noastră, la ceapa de arpagic, semințele se obțin în al treilea an, iar la ceapa ceaclama şi ceapa de apă, semințele se obțin în al doilea an de cultură.

Ca material de înmulțire se folosesc numai semințe de calitate, din cultivare recunoscute şi cu indici de calitate corespunzători categoriilor biologice superioare. De asemenea, arpagicul folosit trebuie să fie sănătos, cât mai uscat şi să corespundă calitativ.

Ceapa fiind o plantă alogamă, se va avea în vedere asigurarea distanțelor de izolare de 1500-2000 m între parcelele plantate cu soiuri diferite.

Obținerea bulbilor - plante mamă (în anul I din sămânță, sau al II-lea din arpagic), se face, în toate cazurile, ca şi a celor destinați consumului, aplicându-se cele mai corespunzătoare tehnologii, mai ales sub aspectul combaterii buruienilor, a bolilor şi dăunătorilor. In timpul vegetației, în cultură se efectuează 2-3 purificări biologice, în vederea asigurării purității varietale. În vederea recoltării mecanizate a bulbilor, culturile producătoare de bulbi plante-mame nu se tratează cu desicanți, deoarece există pericolul inhibării totale a creşterii mugurilor din interiorul bulbilor, din care trebuie să pornească tulpinile florale. La recoltare se efectuează o sortare riguroasă a bulbilor. Păstrarea acestora se face în aceleaşi condiții ca cele recomandate la ceapa pentru consum.

Culturile semincere se înființează pe terenuri alese cu grijă: bogate în substanțe nutritive, adăpostite de vânturi în timpul verii, dar nelipsite de curenți uşori, care provoacă o bună aerisire. Trebuie evitate văile sau locurile joase, închise, cu umiditatea atmosferică mare ca şi regiunile cu temperaturi mai scăzute şi precipitații abundente în luna iunie şi începutul lunii iulie, când ceapa înfloreşte. Cele mai potrivite sunt terenurile situate la baza sau pe coama dealurilor, sau cele aflate pe platouri deschise. Trebuie neapărat asigurată distanța de izolare, spre a evita corcirea între diferitele soiuri de ceapă; s-a constatat că ceapa nu se corceşte cu prazul.

Ca plante premergătoare se recomandă aceleaşi culturi ca şi în cazul producerii bulbilor.

Lucrările de pregătire a terenului în vederea plantării bulbilor plante-mamă, constau în: mobilizarea superficială a solului; nivelarea de exploa-

tare; fertilizarea cu îngrăşăminte organice şi chimice (15-20 t/ha gunoi de grajd bine descompus, 350 kg/ha superfosfat şi 150 kg /ha sulfat de potasiu sau sare potasică); arătura adâncă de bază; mobilizarea solului după arat; prerigolarea şi modelarea. Toate acestea trebuie efectuate cel mai târziu în luna octombrie, procedându-se ca şi la culturile producătoare de bulbi şi folosind aceleaşi utilaje. Terenul se modelează în straturi înălţate cu lăţimea la coronament de 50 cm. În vederea plantării, pe mijlocul fiecărui strat înălţat se deschide, cu ajutorul cultivatorului CL-2,8 în agregat cu tractorul L-445, o rigolă adâncă de 8-10 cm.

Plantarea de toamnă a semincerilor de ceapă este mai răspândită, aducând producţii mai mari cu 15%. O condiţie esenţială este ca să se planteze cu o lună înainte de îngheţ (de obicei în octombrie), pentru ca bulbii să se poată înrădăcina. Tot materialul destinat culturilor de sămânţă se tratează înainte de înfiinţarea culturii.

Pentru 1 ha de ceapă pentru sămânţă se folosesc 4-6 t bulbi, în funcţie de greutatea medie a acestora. Se plantează pe fiecare strat înălţat cât un rând, la 96-100 cm distanţă şi la 15-20 cm între plante pe rând, realizând astfel o densitate de 50 000 - 70 000 plante-mame/ha. Adâncimea de plantare este de 6-8 cm pe soluri obişnuite şi 8-10 cm pe soluri mai nisipoase.

În cultură se lasă culoare pentru accesul utilajelor cu care se efectuează tratamente fitosanitare. Astfel, după fiecare 8 straturi plantate cu semincerі, se lasă libere două straturi, care pot fi cultivate cu ceapă pentru bulbi de consum, deci cu plante cu talie joasă, astfel ca peste ele să fie posibilă trecerea cu tractorul în vederea stropirii mecanizate a semincerilor de ceapă din cultură.

Dintre *lucrările obişnuite de întreţinere* menţionăm: erbicidat cu 3 kg/ha Gesagard 50 WP sau cu 1,5 kg/ha Afalon când plantele au formată rozeta de frunze verzi deasupra suprafeţei solului; 2 fertilizări faziale, mai ales la creşterea masivă a tulpinilor florifere; 5-6 udări pe rigole; 2-3 praşile, până la înflorit; 3-4 tratamente pentru combaterea bolilor şi dăunătorilor.

Ca lucrări specifice sunt necesare purificările biologice repetate, îndepărtând toate plantele necorespunzătoare. Cea mai importantă fază de purificare este la sortarea bulbilor plante-mamă, înaintea plantării.

Pentru a se evita căderea tulpinilor florifere, în culturile semincere se efectuează palisarea, prin legarea de-a lungul rândului, a tulpinilor florifere de la plantele învecinate, sau prin montarea spalierului cu o sârmă, la rândurile marginale (1 şi 8) ale benzilor lăsate pentru accesul utilajelor de tratament. În acelaşi scop, se bilonează, o dată sau de două ori, rândurile

de plante seminceri (prima dată până la înălțimea de 45-50 cm, iar a doua oară înainte de înflorit).

În anii ploioşi sau reci, când polenizarea este mult îngreunată, se poate realiza îmbunătățirea acesteia cu ajutorul albinelor. În acest scop, în apropierea culturii, se instalează în timpul înfloritului câte 2-3 stupi cu albine pentru fiecare hectar de cultură cu seminceri de ceapă.

Semincerii de ceapă înfloresc în iulie, iar *recoltarea* acestora se face eşalonat, în luna august, atunci când 10% din capsulele fiecărei inflorescențe sunt crăpate şi se văd semințele negre. Se recomandă să se recolteze dimineața pe rouă, spre a se evita scuturarea semințelor complet maturate, care sunt cele mai valoroase. Tijele florale se taie de la baza inflorescențelor, manual, sau utilizând maşini obişnuite (combina C-72), adaptate şi reglate în mod corespunzător. După recoltare, inflorescențele se adună în remorci sau camioane căptuşite cu prelate sau cu folii din polietilenă, şi se transportă sub şoproane, aşezându-se pe stelaje din plase de sârmă, în condiții de aerisire foarte bună şi adăpostite de ploaie, în vederea uscării semințelor.

Treieratul se face în staționar, cu batozele sau cu combina C-72 Gloria, la care se fac adaptările şi reglajele corespunzătoare. Semințele se condiționează cu selectoarele adecvate, care realizează sortarea cu ajutorul sitelor şi a unui curent de aer (Super Petkus), sau, în cazul unor cantități mici, prin scufundarea lor în apă şi eliminarea celor seci.

După condiționare, se face perfectarea uscării semințelor, în mod lent, la temperaturi de 24-28°C, până ce umiditatea lor ajunge la 12%, apoi se pun în saci, se etichetează şi se depozitează.

Producția medie de semințe de ceapă este de 400-700 kg/ha.

16.2. USTUROIUL COMUN

Allium sativum*, ssp. *vulgare* L. - Familia *Liliaceae

engleză - garlic, common garlic; *germană* - Knoblauch, Knobloch; *franceză* - ail blanc

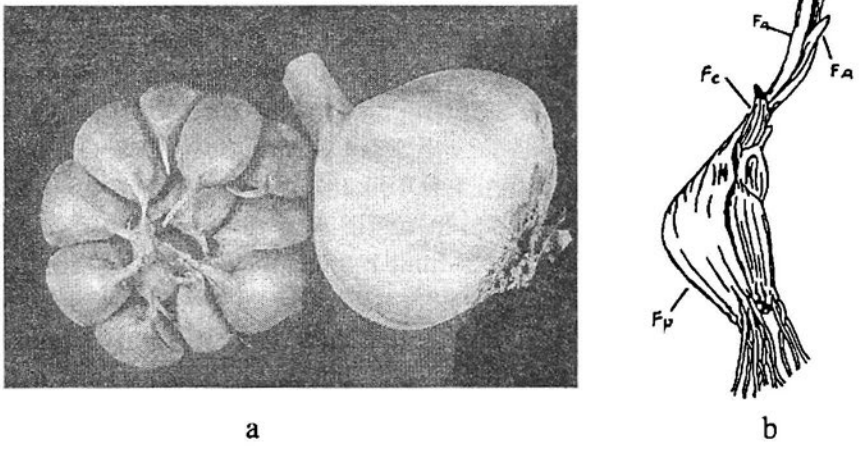
Importanța culturii. De la usturoi se consumă bulbii, tulpina falsă şi frunzele. Este folosit în industria conservelor şi cea farmaceutică, datorită conținutului ridicat în fitoncide. Usturoiul se valorifică la prețuri ridicate, obținându-se venituri importante la unitatea de suprafață.

Origine şi răspândire. Usturoiul este originar din Asia Mică, bazinul Mării Mediterane, Munții Caucaz şi Carpați. Cultura este veche, fiind cu-

noscută cu 5000-6000 ani înaintea erei noastre. În prezent se cultivă peste tot în lume. La noi în țară se cultivă în toate zonele, pe circa 9000 ha.

Particularități botanice și biologice. În condițiile climatice ale țării noastre, usturoiul se comportă ca plantă anuală.

Bulbul este format din 12-15 bulbili (căței) prinși de un disc comun, care este, de fapt, tulpina propriu-zisă a plantei. Bulbul este învelit în exterior de tunici pergamentoase comune și are forme și mărimi diferite în funcție de soi. Fiecare bulbil are un disc propriu, este format dintr-o singură frunză cărnoasă, și are în interior un mugure prins de disc, iar la exterior este învelit într-o tunică pergamentoasă. Dintr-un bulbil ia naștere o nouă plantă de usturoi (fig. 16.2).



a b

Fig. 16.2 - Particularități botanice la usturoiul comun:
a - alcătuirea bulbului; b - cățel de usturoi la începutul vegetației (după Brewster J.L., 1994): Fp - frunză pergamentoasă protectoare; Fc - frunza cărnoasă; Fa - primele frunze aericne

La baza bulbului, pe partea inferioară a discului, se găsesc numeroase rădăcini fibroase.

Frunzele din rozetă sunt lineare, îndoite sub formă de jgheab, de culoare verde și acoperite cu pruină.

În țara noastră, usturoiul comun nu emite tulpini florifere și nu formează semințe. Se înmulțește numai pe cale vegetativă, prin bulbili.

Exigențe ecologice. Usturoiul are pretenții mici față de *căldură*, de aceea poate fi plantat din toamnă sau primăvara devreme. Bine înrădăcinat din toamnă, poate să reziste iarna până la -25°C. Începe să vegeteze la temperaturi de 3-5°C. Plantele de usturoi au aceleași pretenții față de *apă*

ca şi cele de ceapă, dar sunt mult mai sensibile, suferind mai mult, atât în caz de deficit, dar mai ales când apa este în exces şi bălteşte. Usturoiul este o plantă de zi lungă şi foarte pretenţios la *lumină*. În condiţii de zi scurtă sau umbrire pronunţată nu formează bulbi. *Solurile* bune pentru cultura usturoiului sunt cele plane, permeabile, uşoare şi fertile. Faţă de *fertilizare* are cerinţe asemănătoare cu cele ale cepei, dar consumă mai mult azot şi potasiu decât aceasta. Se recomandă ca gunoiul de grajd să se administreze la plantele premergătoare.

Cultivare. Pentru plantările din primăvară, se recomandă soiurile semitimpurii: De Cenad şi De Dărăşti, iar pentru plantările din toamnă, soiurile semitârzii şi târzii: Favorit, Ludar, Luris, Record.

Tehnologia de cultură. Bune premergătoare sunt aceleaşi plante ca pentru ceapă. Usturoiul nu trebuie cultivat după el însuşi mai mulţi ani consecutivi şi nici la intervale de timp mai mici de 3-4 ani, pe acelaşi teren, întrucât este atacat de nematozi şi producţia poate fi compromisă.

Pregătirea terenului este asemănătoare cu cea de la ceapa de arpagic, ţinându-se seama de perioada de înfiinţare a culturilor. Terenul se modelează în straturi înălţate cu lăţimea de 104 cm.

Plantarea de toamnă se face în lunile septembrie-octombrie, iar cea de primăvară în prima jumătate a lunii martie. Se plantează 4 rânduri pe stratul înălţat, la distanţe de 28 cm între rânduri şi de 3-4 cm pe rând. Adâncimea de plantare este de 4-5 cm toamna şi de 2-3 cm primăvara. Pentru plantarea unui hectar se folosesc 800-1000 kg bulbili.

Lucrările de îngrijire. După răsărirea plantelor, se aplică prima îngrăşare fazială cu doze de aproximativ 170-200 kg superfosfat, 100 kg sulfat de potasiu şi 100 kg azotat de amoniu la hectar. Dacă plantele au creştere vegetativă slabă, se face a doua fertilizare, când începe formarea bulbilor. Se aplică praşile şi irigări de câte ori este nevoie, pentru a menţine solul afânat şi cu umiditate optimă.

Combaterea agenţilor patogeni şi a dăunătorilor specifici se face cu atenţie deosebită. Nematodul bulbilor produce pagube deosebit de mari, până la compromiterea recoltelor de usturoi, ceea ce explică necesitatea cultivării unor soiuri mai puţin sensibile, ca şi aplicarea tuturor măsurilor preventive şi curative prezentate în subcapitolul 4.6.4. Se recomandă folosirea materialului săditor certificat, provenit din culturi neinfestate şi păstrat în condiţii de temperaturi negative şi umiditate atmosferică scăzută (Roşca I., 2001). Deosebit de eficientă este gazarea materialului de plantat prin metoda „vacuum – infiltraţie", la 25 torri, timp de 15 minute, cu

produse pe bază de carbofuran în concentrații de 0,50 și 0,75%, care pot reduce numărul de nematozi cu 90-99% (Cândea, 1981).

Recoltarea se face în iulie-august, când tulpina falsă se înmoaie la bază, iar frunzele se usucă. Se recoltează cu grijă, pentru a nu exfolia căpățânile, întrucât tunicile protejează usturoiul în timpul păstrării peste iarnă. Producția este de 6 - 12 t/ha.

Usturoiul se păstrează în aceleași condiții ca ceapa comună.

Cultura usturoiului pentru stufat (usturoiul verde)

Tehnologia este foarte asemănătoare cu cea a cepei pentru stufat, în privința perioadelor de efectuare a culturilor în câmp neprotejat, solarii sau sere. În toate aceste sisteme, usturoiul se poate obține din culturi pure sau asociate cu culturile de bază planificate.

Materialul biologic necesar pentru înființarea culturilor de usturoi de stufat, este reprezentat de bulbili ("căței"), desprinși din bulbii normali. Pentru a obține plante cât mai uniforme ca vigoare, se recomandă ca înaintea plantării să se facă sortarea bulbililor, pe mai multe categorii de mărime. În cazul înființării de culturi pure, este necesară o cantitate de 60-150 g bulbili la m^2, în funcție de mărimea acestora.

Plantarea. În terenul foarte bine afânat, bulbilii se plantează în poziție verticală, atât de adânc încât partea superioară a acestora să fie la nivelul solului. Se plantează în rânduri, la distanța de 10-20 cm între rânduri și 4-5 cm între plante pe rând, asigurând o desime de 200-250 plante/m^2.

La plantare se udă bine, pentru a se asigura prinderea și pornirea în vegetație.

Lucrările de îngrijire constau în: afânarea solului; plivitul buruienilor; combaterea bolilor și dăunătorilor; dirijarea factorilor de vegetație.

În funcție de locul și perioada de cultură, temperatura asigurată și condițiile de lumină, *recoltarea* usturoiului verde se poate face după 60-80 de zile de la plantare.

Producția ce se obține la cultura pură poate să ajungă la 2-3 kg/m^2.

Valorificarea se face ca și la ceapă, sub formă de legături.

Producerea materialului săditor pentru înființarea culturilor de usturoi prezintă anumite particularități față de culturile destinate obținerii bulbilor pentru consum.

Deși nu este necesară izolarea în spațiu, în unitățile unde se cultivă mai multe soiuri, se recomandă ca între acestea să se lase distanțe de minimum 50 m pentru a preveni eventualele impurificări mecanice, la recoltare.

La înființarea culturilor se vor folosi bulbili riguros sortați, care să nu prezinte atac de nematozi în proporție mai mare de 10%.

După recoltare, sortarea producției urmărește eliminarea bulbilor care au format cățel puțini și mici, și a celor atacați de fuzarioză sau alte boli. Se păstrează ca material pentru reînmulțire, bulbii bine îmbrăcați în tunici exterioare uscate, denși, care nu se desfac ușor.

În funcție de soi, producția de bulbi material săditor, este de 4-6 t/ha, dar poate atinge 8-10 t/ha.

16.3. PRAZUL

Allium porrum* L. - Familia *Liliaceae

engleză - leek, common leek; *germană* - Porree, Lauch;
franceză - poireau, poirette

Importanța culturii. De la praz se consumă tulpinile false, în stare crudă sau pregătite sub formă de diferite mâncăruri.

Origine și răspândire. Prazul este originar din Egipt, Grecia și Asia Mică. S-a cultivat cu multe mii de ani înaintea erei noastre. Se cultivă pe suprafețe mai mari în țările din apusul, sudul și sud-estul Europei. La noi în țară se cultivă mai mult în zonele din sudul și estul țării.

Particularități botanice și biologice (figura 16.3.1). Prazul este o plantă bienală. În primul an formează o *tulpină falsă*, înaltă de 15-70 cm și groasă de 3-6 cm, care reprezintă partea comestibilă cea mai importantă a plantei. *Tulpina propriu-zisă* este formată dintr-un disc, de care sunt prinse, în partea inferioară, *rădăcinile* fibroase mai dezvoltate decât la ceapă și la usturoi. *Bulbul* este mult mai redus decât la ceapă, și are în interior un singur mugure vegetativ, prins de disc (fig. 16.3.2). *Frunzele din rozetă* sunt lineare, îndoite sub formă de jgheab, colorate în verde de diferite nuanțe și acoperite cu pruină.

Tulpina floriferă apare în al doilea an de cultură, este cilindrică, plină în interior, înaltă de 1,8-2 m. Se termină cu o inflorescență globuloasă, acoperită în primele faze într-o membrană liliachie, care se termină cu o prelungire de 15-20 mm. Într-o inflorescență sunt 800 până la 3000 de *flori* albe-verzui. Prazul este o plantă cu polenizare alogamă. *Fructul* este o capsulă, iar *semințele* au culoarea neagră, sunt mai zbârcite ca la ceapă și mai mici, au facultatea germinativă de 70 - 80 % și se păstrează 2-3 ani.

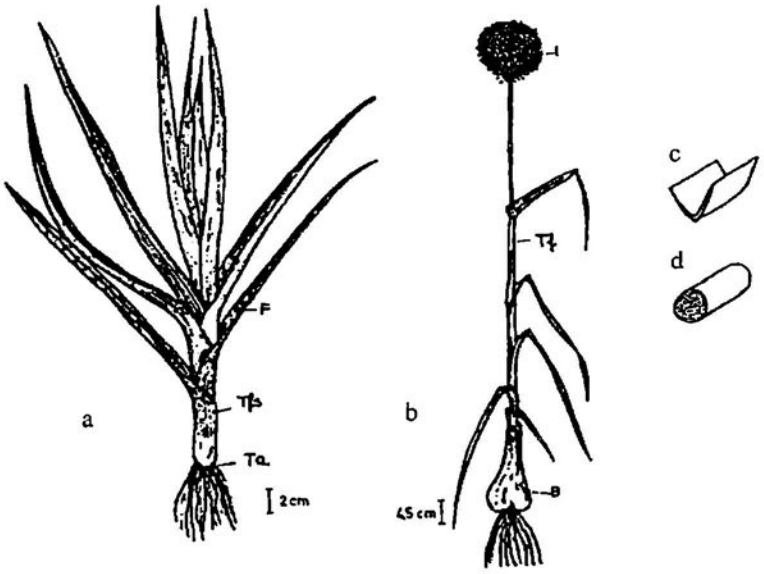


Fig. 16.3.1 - Prazul (după Krug H., 1991):
a - plantă în anul I, în faza de creştere vegetativă (Ta - tulpina adevărată; Tfs - tulpina falsă; F - frunză); b - plantă în anul al II-lea, în faza de înflorire (B- bulb; Tf - tulpina floriferă; I - inflorescenţă); c - secţiune transversală în frunză; d - secţiune transversală în tulpina floriferă

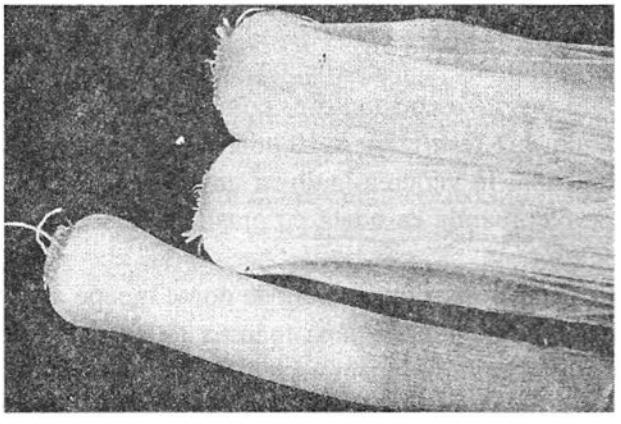


Fig. 16.3.2 - Partea comestibilă la praz

Exigenţe ecologice. Pretenţiile prazului faţă de factorii de mediu sunt asemănătoare cu ale cepei. Este mai rezistent decât aceasta la *temperaturi* scăzute, putând suporta -18°C. Seminţele germinează la 3-5°C, iar plantele vegetează destul de intens în condiţii de temperatură moderată. Prazul este foarte pretenţios faţă de *apă*, dar nu suportă excesul de umiditate în sol. Este, de asemenea, pretenţios faţă de *lumină*. Necesită

soluri fertile, cu textură luto-nisipoasă sau nisipo-lutoasă, cu pH-ul neutru. La praz, *îngrăşămintele organice* se aplică cu bune rezultate, în anul culturii.

Cultivare. În ţara noastră cel mai întâlnit este soiul Cămuş, dar recent s-au introdus în cultură şi soiurile olandeze Jolant şi Lincoln.

Tehnologia de cultură

Prazul poate constitui o cultură succesivă după culturi de ridichi de lună, salată, cartofi timpurii şi mazăre timpurie. Se cultivă foarte puţin prin semănat direct şi, mai frecvent, prin răsad.

Pregătirea terenului se face ca la ceapă, cu deosebirea că toamna, la fertilizarea de bază, se aplică circa 30 t/ha gunoi de grajd. Modelarea terenului se face în straturi înălţate cu lăţimea coronamentului de 104 cm, sau de 50 cm (în cazul terenurilor mai grele).

Cultura prin răsad

Răsadurile se produc în răsadniţe neîncălzite sau pe brazde reci. Se seamănă la sfârşitul lunii martie sau în prima decadă a lunii aprilie, folosind 8-10 g sămânţă/m^2 (3-4 kg pentru un hectar). Răsadurile se îngrijesc şi se pregătesc pentru plantat la fel ca cele de ceapă de apă.

Plantarea în câmp are loc în ultima decadă a lunii mai şi prima decadă a lunii iunie. Schemele de plantare sunt aceleaşi ca la ceapa de apă, cu diferenţa că distanţa dintre plante pe rând este 10-15 cm, asigurându-se un număr de 170-180 mii plante la hectar.

Lucrările de îngrijire constau din: completarea golurilor; praşile mecanice şi manuale; 1-2 fertilizări; 8-10 udări; combaterea bolilor şi dăunătorilor ca şi la ceapă. În vederea înălbirii tulpinilor false care astfel devin mai fragede, se recomandă ca odată cu praşilele să se efectueze muşuroitul la baza plantelor.

Recoltarea pentru consumul curent se poate începe spre sfârşitul verii şi se continuă în mod eşalonat până toamna târziu (octombrie – noiembrie), în vederea consumului în timpul iernii.

Se recoltează prin smulgerea directă a plantelor, sau prin dizlocarea prealabilă a acestora cu cazmaua. Condiţionarea în vederea valorificării se face sub formă de legături de câte 5-6 până la 10-12 fire, care apoi se pot lega în snopi mai mari.

Se obţin producţii de 25-30 t/ha.

Păstrarea prazului se poate face în depozite, beciuri, sau chiar afară în câmp. În ultimul caz, plantele se fasonează prin ruperea vârfului frunzelor, apoi se aşază oblic, în şanţuri sau rigole deschise cu plugul şi se

protejează de frig prin acoperire cu pământ. Trebuie luate măsuri pentru prevenirea băltirii apei în zona de păstrare.

Cultura prin semănat direct se înființează primăvara timpuriu, după aceeași tehnologie ca la ceapa ceaclama, folosind o cantitate de sămânță de 3-4 kg/ha. Cultura se îngrijește ca și cea înființată prin răsad, rărindu-se plantele pe rând la distanța de 10-12 cm.

Deși este mai puțin costisitoare, această metodă se practică puțin, deoarece culturile sunt mai neuniforme și se obțin producții mai mici.

Producerea semințelor se face în doi ani, ca și la ceapa de apă.

Cultura pentru producerea plantelor-mamă se înființează cu răsad riguros sortat, la distanțe de 10-15 cm între plante pe rând. Recoltarea se execută înainte de venirea înghețului, iar plantele-mamă necesare plantării primăvara următoare, se păstrează afară, așezate oblic în șanțuri și acoperite cu pământ bine mărunțit, în strat gros de 20-25 cm.

Producția de plante-mamă bune de plantare este de 100 mii bucăți la hectar.

Cultura pentru producerea semințelor se înființează primăvara cât mai timpuriu, asigurând spații de izolare de minimum 2000 m între soiuri.

Se plantează la adâncimea la care plantele-mamă au fost în pământ în anul producerii lor (5-6 cm). Plantarea se poate face și în toamna aceluiași an de producere a plantelor-mamă, în decada a II-a a lunii octombrie, astfel ca până la venirea înghețului plantele să fie înrădăcinate. După plantare se face mușuroirea plantelor. Din motive economice, este posibil ca plantele-mamă să nu mai fie recoltate și transplantate pe alt teren, ci se lasă pe loc, în vederea producerii semințelor, acordând însă deosebită atenție lucrărilor de purificare biologică culturii și rărind cultura prin eliminarea câte unui rând alternativ de plante. În timpul vegetației, culturile semincere se îngrijesc ca și cele de ceapă de apă. Producția de semințe condiționate este de 200-250 kg la hectar.

PLANTE LEGUMICOLE CUCURBITACEE

PELAGHIA CHILOM, ARSENIE HORGOŞ

Din cadrul acestei grupe fac parte următoarele specii: castravetele, pepenele galben, pepenele verde, dovlecelul, dovlecelul patison, dovleacul comestibil, dovleacul pentru plăcintă, care aparţin familiei *Cucurbitaceae* şi a căror pondere în cultură şi importanţă economică sunt diferite.

Sunt plante anuale, cu tulpini erbacee, târâtoare. Florile sunt unisexuat monoice, cu polenizare alogamă entomofilă. Pentru culturi forţate şi protejate sunt create cultivare ginoice.

Sunt pretenţioase şi foarte pretenţioase faţă de factorii căldură şi lumină.

Tehnologia de cultură în câmp este simplă, dar în culturi forţate necesită îngrijiri speciale. În câmp, culturile se înfiinţează, în principal, prin semănat direct, dar şi prin răsad, iar culturile forţate şi protejate numai prin răsad.

17.1. CASTRAVETELE

Cucumis sativus L. - Familia *Cucurbitaceae*

engleză - cucumber slicing, cucumber pikling; *germană* - Gurke; *franceză*-concombre, cornichon

Importanţa culturii. Castravetele este o plantă legumicolă care se cultivă în câmp, sere, solarii şi răsadniţe, asigurând eşalonarea consumului pe o perioadă cât mai îndelungată de timp, valorificându-se atât pe piaţa internă cât şi la export. Fructele se consumă la maturitatea tehnică, fiind mult apreciate în alimentaţie pentru însuşirile şi conţinutul diversificat în principii nutritive, cât şi pentru efectul terapeutic.

În stare proaspătă, castraveţii se consumă simpli cu adaos de sare sau în diferite salate cu alte legume. Se prelucrează sub formă de tocană, ghiveci şi se conservă prin murat sau marinat, folosindu-se ca atare sau în diferite preparate.

Valoarea alimentară a castraveţilor este redusă (19 calorii/100 g substanţă proaspătă), cu un conţinut scăzut de substanţă uscată 4-6%, ale că-

rei limite variază în funcție de cultivar, precum și de mărimea fructelor la recoltare, cele tinere având valori mai ridicate. Fructele conțin în medie 0,7-1,1 % substanțe pectice, 0,44-0,57 % săruri minerale (în special potasiu, cu rol alcalinizant), vitamine (acid ascorbic, acid pantotenic, acid nicotinic, complexul B). Aroma specifică este dată de uleiurile eterice.

Fructele conțin cucurbitacine care se găsesc în special în pedunculul, migrând în fruct în condițiile oscilațiilor mari de temperatură, umiditate, deranjarea fizică a vrejurilor etc., dând gustul amar al acestora.

Sucul de castraveți are acțiune diuretică, ajută la creșterea părului și tonificarea unghiilor. Combinat cu sucul de morcov are acțiune eficientă în tratarea reumatismului, iar cu cel de sfeclă roșie în reglarea presiunii arteriale și la accelerarea metabolismului potasiului. Extractele din pulpă se utilizează la prepararea unor produse emoliente de întreținere a tenului. Semințele sunt folosite ca materie primă în industria farmaceutică pentru prepararea unor medicamente recomandate în tratarea bolilor de piele.

Origine și răspândire. Castravetele își are originea în sudul Asiei (India, Indochina, China etc.) și în sudul Africii, fiind una dintre cele mai vechi plante de cultură, datând de cca 3000 ani î.e.n. A fost cultivat de egipteni în Africa și de către greci în Europa, trecând apoi în Imperiul Roman. În secolul al IX-lea este cultivat de către francezi și spanioli, iar în secolul XIII de către englezi, ca apoi să se extindă la alte popoare, în special din sudul și sud-estul Europei.

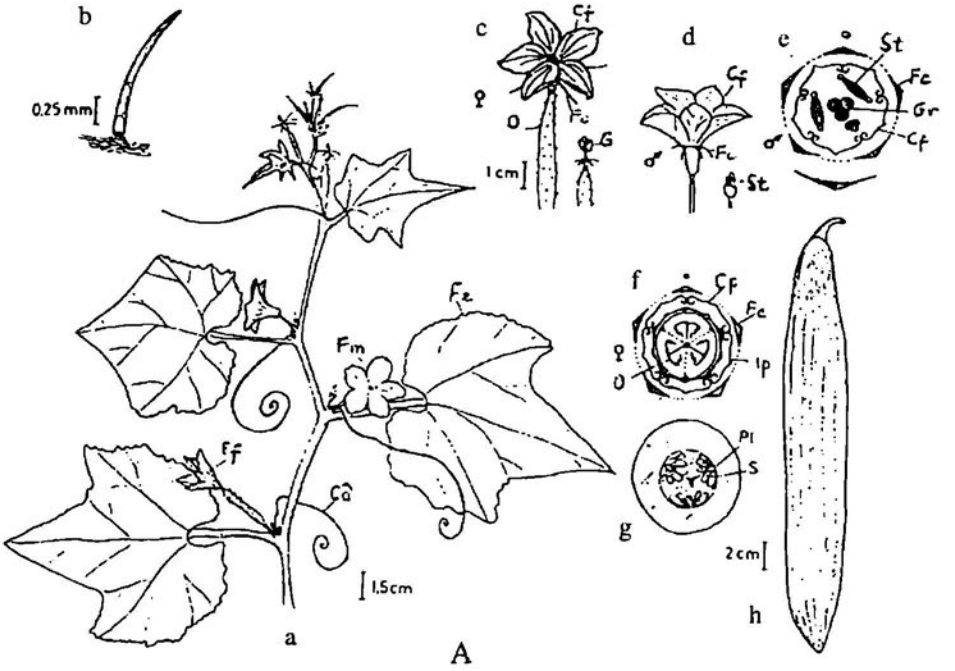
Arealul de cultură s-a extins pe toate meridianele globului, până la latitudinea de 61-62^0, ocupând o suprafață de 1,5 mil. ha și realizând producții de 26,5 mil. tone (FAO, 1998).

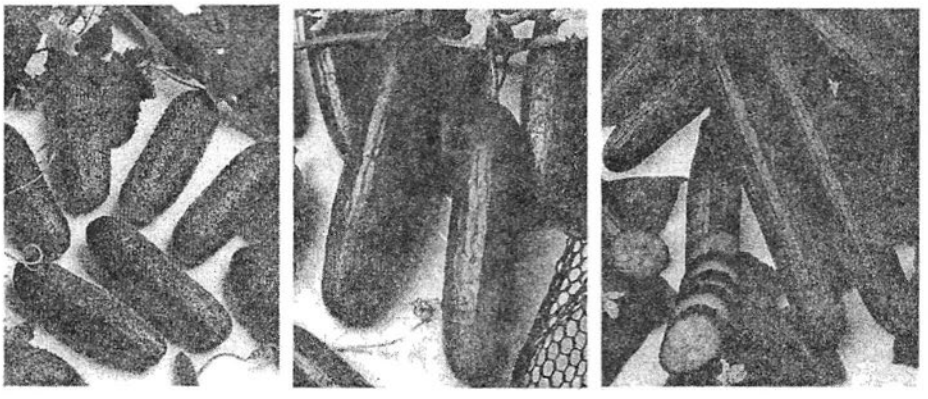
Țări mari cultivatoare de castraveți în Europa sunt: Rusia, Polonia, Moldova, Ungaria, Bulgaria, Spania și România.

În România, castravetele se cultivă aproape în toate județele țării, dar cele mai bune condiții sunt întâlnite în sud, sud-est, sud-vest și vest, pe o suprafață de 8.000 ha, ceea ce reprezintă 2-3 % din total suprafață legumicolă (Scurtu I., 1998), iar în sere, în funcție de ciclul de cultură practicat, ocupă locul I sau II. Zonele specializate în cultura castraveților în câmp sunt în vestul țării (Arad, Timișoara, Oradea), centrul Transilvaniei (Cluj, Târgu Mureș), sudul Olteniei și sud-estul Moldovei.

Particularități botanice și biologice. Castravetele este o plantă anuală, erbacee (fig. 17.1.1), cu un *sistem radicular* slab dezvoltat și cu tendința de creștere spre suprafața solului, având cerințe deosebite față de aer. Masa mare de rădăcini se dezvoltă la 20-30 cm adâncime în sol, astfel explicând

cerințele mari ale speciei față de umiditate și aer în stratul superficial, pe întreaga durată de vegetație. Rădăcinile se refac greu dacă sunt rănite, plantele suportând mai greu transplantarea.





1 2 3

Fig. 17.1.1 - Particularități botanice la castraveți (A) și tipuri de fructe (B):
A: a - porțiune de tulpină cu frunze (Fz), cârcei (Câ), flori mascule (Fm) și femele (Ff); b - perișor; c - floare femelă (Fc- frunze caliceale; Cf-corola florii; O- ovar; G-gineceu); d - floare masculă (St-stamine); e - diagrama florii mascule; f - diagrama florii femele (Gr-gineceu redus); g - secțiune prin fruct (Pl-placentă; S-semințe); h - fruct lung la un soi partenocarpic (după Krug H., 1991); B: 1 - tip cornichon; 2 - semilung; 3 - lung

Tulpina este târâtoare sau urcătoare, fistuloasă, foarte fragilă când este tânără, devenind viguroasă şi parţial lemnificată pe măsură ce se maturează. Are o lungime de 2,5-3,0 m, este pubescentă şi prevăzută cu cârcei ce ajută la agăţare. În contact cu solul, tulpina emite uşor rădăcini adventive, aspect important pentru formele de cultură cu dirijarea tulpinilor pe orizontală (câmp, răsadniţe), dând posibilitatea plantelor de a se aproviziona suplimentar cu apă şi săruri minerale. Rădăcinile şi tulpinile nu trebuie deranjate în timpul efectuării lucrărilor de îngrijire, deoarece se diminuează cantitatea şi calitatea producţiilor.

Lăstarii apar după 20-30 zile de la semănat, iar prin ciupirea repetată a vârfurilor de creştere apar ramificaţii de ordin superior, pe care se formează mai multe flori femele.

Frunzele sunt mari, trilobate sau pentalobate, dispuse altern şi acoperite cu perişori glandulari, aspri. Rănirea frunzelor, strivirea şi răsucirea lor, precum şi a lăstarilor tineri determină apariţia gustului amar în fructe, prin sintetizarea şi migrarea cucurbitacinei.

În sere, raportul dintre partea aeriană şi rădăcini este de 200:1.

Florile sunt unisexuat monoice, dispuse câte 3-5 la un loc, la subsuoara frunzelor, sunt gamopetale, cu corola de culoare galbenă şi în formă de pâlnie. Florile femele au ovarul inferior cc are forma viitorului fruct, iar cele mascule sunt pedunculate, cu corola mai mare, apar întotdeauna înaintea celor femele şi în număr mai mare pe tulpina principală.

Raportul dintre florile femele şi cele mascule variază în funcţie de mai mulţi factori (Bălaşa M., 1973):

- vârsta plantei - raportul scade de la 1:10 la 1:3 pe măsura creşterii vegetative;
- ordinul ramificaţiilor tulpinii - în raport de total flori pe plantă, proporţia de flori femele creşte de la 8% pe tulpina principală, la 40% pe ramificaţii de ordinul III;
- condiţiile de mediu - concentraţiile mai mari de CO şi CO_2 sporesc numărul de flori femele sau chiar numai apariţia acestora; tratarea plantelor în plină vegetaţie cu temperaturi mai scăzute sporeşte numărul florilor femele; durata de iluminare zilnică, dirijarea regimului de nutriţie, seceta sporesc numărul de flori mascule;
- tipul cultivarului - soiurile obişnuite, cu înflorire mixtă, formează pe plantă atât flori femele cât şi mascule; hibrizii partenocarpici formează alături de florile femele şi flori mascule dar sterile. Nu are loc polenizarea şi fecundarea, fructele obţinute sunt partenocarpice; hibrizii ginoici formea-

ză numai flori femele, în special pe tulpină, iar fructele se obţin partenocarpic (fără seminţe);

Polenizarea este alogamă, entomofilă, mai rar anemofilă, iar în cazul unei polenizări incomplete fructele se deformează.

Fructul este o melonidă, alungită, de forme, dimensiuni şi culori diferite în funcţie de cultivar (fig. 17.1.1 B), prevăzut cu ridicături semisferice (broboane) care uneori au perişori. Fructele au 3-5 loji ce conţin seminţe. De la înflorire la maturitate tehnică, fructele se dezvoltă în 4-12 zile în cazul soiurilor şi hibrizilor tip cornichon şi în 12-32 zile la hibrizii cu fructe lungi, iar până la maturitatea fiziologică durează 35-45 zile.

Seminţele sunt turtite, alungit ovoide, înguste spre ambele extremităţi, de culoare albă-gălbuie şi sunt mai bine dezvoltate la baza fructului. Facultatea germinativă este de 70-90% şi se păstrează 5-6 ani. În cultură rezultate bune se obţin prin folosirea seminţelor după 2-3 ani, dar prin tratare timp de 2-3 ore, cu temperaturi de 60-70°C se pot utiliza cu bune rezultate şi în primul an după producerea lor. O metodă ecologică de stimulare a germinării seminţelor este expunerea acestora în atmosferă aeroionizată artificial. Aplicarea tratamentului cu ioni negativi (18.000-20.000 ioni/cm^3) timp de 3 ore poate determina creşterea cu 30% a emergenţei (Ciofu Ruxandra, Petra O., Enache L., Dobrin Elena, 2002).

Exigenţe ecologice

Căldura - este unul din factorii de primă condiţie pentru desfăşurarea normală a proceselor metabolice şi obţinerea de producţii la nivelul potenţialului productiv al cultivarelor.

Temperatura optimă de vegetaţie este de 25-28°C, cu o medie în 24 ore (zi şi noapte) mai mare de 15°C pe întreaga perioadă de vegetaţie (în culturile din câmp). În funcţie de faza de vegetaţie, temperatura optimă se situează la nivelul valorii de 25± 7°C.

Temperatura minimă de germinare a seminţelor este de 15-16°C (Bălaşa M., 1973). Ţinute înainte de semănat timp de 24 ore la o temperatură de -4°C, pot să înceapă germinaţia la 10°C, grăbindu-se astfel şi ritmul de creştere şi fructificare al plantelor.

Nivelul maxim de suportabilitate este de 30-35°C, peste aceste valori plantele îşi diminuează sau chiar îşi încetinesc creşterea, aceleaşi aspecte se manifestă şi în cazul valorilor de sub 15°C. Prin menţinerea îndelungată a temperaturilor la 12-13°C plantele pier.

Suma gradelor de temperatură activă este de 800-1000°C până la maturitatea de consum şi de 1500°C până la cea fiziologică.

În sol, temperatura trebuie menținută cu 2-3°C mai mare decât cea a acrului, pentru o cât mai bună vegetație.

Lumina cu o intensitate de 12.000-15.000 lucşi, influențează favorabil procesele fiziologice, castraveții fiind plante de zi scurtă (12 ore lumină) dar de intensitate ridicată. O intensitate şi durată mare de iluminare grăbesc procesul de îmbătrânire şi slăbesc potențialul de rodire (Voican V., 1980), iar insuficiența luminii determină alungirea plantelor şi reduce capacitatea de fructificare.

Prezența radiațiilor din domeniul spectral albastru-violet stimulează dezvoltarea generală a castraveților şi diferențierea timpurie a florilor femele, în special în condiții de zi scurtă (Butnariu H. şi colab., 1990). Datorită transparenței selective a peliculei de plastic pentru radiațiile cu lungime mică de undă, albastru-violet, castraveții se comportă în mod deosebit în culturile din solarii.

Hibrizii de castraveți destinați culturilor din sere sunt obținuți pentru a vegeta bine în condiții de lumină mai scăzută.

Umiditatea, atât din sol cât şi cea din aer trebuie menținută la nivelurile cerute de plante, pe faze de vegetație, insuficiența ducând la oprirea creşterii, apariția unui număr mai mare de flori mascule, deformarea fructelor şi apariția gustului amar al acestora.

Nivelul optim în sol trebuie menținut la 75-80 % din I.U.A. şi de 85-90 % în aer. La o umiditate mai mare în sol, asociată cu o temperatură ce scade sub 10°C, absorbția la nivelul sistemului radicular nu are loc şi apare seceta fiziologică.

Aerul prezintă o importanță deosebită pentru castraveți, atât în sol cât şi în atmosferă, fapt pentru care culturile din câmp şi, în special, cele timpurii se recomandă a se efectua între perdele de plante cu port înalt. Prin mişcarea şi deranjarea vrejurilor plantelor de către curenții puternici de aer este încetinită creşterea acestora, fructele se deformează şi apare gustul amar.

Rădăcinile plantelor sunt deosebit de sensibile la lipsa aerului din sol, fapt ce influențează dezvoltarea lor în stratul superficial şi, ca atare, solul trebuie menținut în permanență afânat în vederea aerisirii. Trebuie evitată tasarea solului, iar praşilele se fac superficial.

Castravetele reacționează bine la creşterea concentrației de dioxid de carbon din aer, realizând o intensificare a procesului de asimilație (la care participă direct). Concentrații de până la 0,6%, determină grăbirea ritmului de creştere şi obținerea de sporuri de producții. Indrea D., 1992, menționează că la o suplimentare a concentrației de CO_2, timp de 6 ore zilnic, s-au obținut la castraveți sporuri de producție de 30%.

Terenurile trebuie să fie plane, bine însorite, cu posibilități permanente de irigare și cu protejare naturală sau artificială față de vânturi și curenți reci de aer.

Solurile pe care se cultivă castraveții trebuie să fie ușoare, afânate, permeabile, bogate în humus, cu reacție neutră sau slab acidă (pH = 6,5-7,5), cu o textură luto-nisipoasă și structură granulată. Cele cu exces de umiditate, grele, impermeabile, precum și cele nisipoase, cu capacitate redusă de menținere a apei sunt contraindicate.

Elementele nutritive - trebuie să fie prezente în sol în cantități mari și în forme ușor asimilabile, deși nevoile plantelor de castraveți sunt mai reduse.

Reacționează foarte bine, chiar în primul an de cultură, la îngrășarea organică, 20-40 t/ha, în funcție de gradul de descompunere a gunoiului (mraniță, semidescompus sau proaspăt). Dacă fertilizarea organică s-a aplicat la planta premergătoare, ea nu mai este necesară în anul de cultură.

Fertilizarea chimică trebuie să se aplice echilibrat, deoarece castraveții sunt sensibili la concentrații prea ridicate ale soluției solului. Pentru o tonă de fructe se consideră că se consumă: 2 kg N; 1,5 kg P_2O_5; 4 kg K_2O; 2,0 kg CaO; 0,5 kg MgO. Trebuie evitate îngrășămintele cu clor și amendamentele calcaroase, la care castraveții prezintă o sensibilitate ridicată.

Cultivare. Pentru cultura castraveților se recomandă numeroase cultivare care se grupează după sistemul de cultură, tipul fructului și perioada de vegetație.

Pentru *culturi în câmp, solarii* și *adăposturi*:

- *cu fructe tip cornichon*:
  - timpurii: Regal F_1, Adonis, Mathilde, Marinda, Cornișa, Mondial, Obelisc, Parker F_1, Premier F_1; Cornichon;
  - semitimpurii: Asterix F_1, Levina F_1, Cornibac F_1, Record, Rita F_1, Octopus F_1;
  - semitârzii: Alibi F_1, Meresto F_1, Royal F_1;
- *cu fructe semilungi*:
  - timpurii: Topaz, Magic;
  - semitârzii: Astreea F_1, Select.

Hibrizi pentru culturi în sere:

- *cu fructe lungi*:
  - timpurii: Famosa, Floriade, Farbio, Tyria, Preferex, Pyralis, Sombrero, Nevada, Pedroso;
  - semitimpurii: Elka, Fitness, Kamaron, Dalibor, Favorit;
  - semitârzii: Mustang;

- *cu fructe semilungi*: Jazzer, Astreea;
- *cu fructe tip cornichon* :
  - timpurii: Meteor, Pasadena, Pasamonte, Ophix, Selena, Bianca, Crispina, Mathilde;
  - semitimpurii: Campion.

Pentru culturi în răsadnițe: De Arad, Delicates, Cornichon, Vert petite de Paris.

Firma SC AGROSEL SRL distribuie în țara noastră sămânță hibridă produsă de firma olandeză SYNGENTA pentru castraveți de seră (Nevada F_1; Astrea F_1; Pedroso F_1, Animex F_1). Aceşti hibrizi partenocarpici, cu flori predominant femele, sunt rezistenți la bolile specifice (*Cladosporium, Pseudoperonospora, Sphaerotheca fulginea* etc.), dau producții timpurii, mari, stabile şi de calitate.

Tehnologia de cultură

În vederea eşalonării consumului pe o perioadă cât mai îndelungată de timp, castraveții se cultivă în sisteme şi forme diferite, specia pretându-se la o mare diversitate de tehnologii.

Tehnologia cultivării castraveților în câmp se diferențiază în funcție de formele de cultură: timpurie, de vară şi de toamnă.

Cultura timpurie. Se practică pe suprafețe mai restrânse, necesitând cheltuieli în plus pentru producerea răsadurilor şi asigură consumul de fructe, începând cu mijlocul lunii iunie.

Terenurile pentru cultură trebuie să fie plane, nivelate, cu expoziție sudică, permeabile, textură uşoară nisipo-lutoasă sau luto-nisipoasă şi cu un pH corespunzător.

În asolament, castraveții nu trebuie să revină pe aceeaşi suprafață de teren mai repede de trei ani. Cele mai *bune premergătoare* sunt lucernierele, fasolea, cartofii, tomatele, ardeii, varza, usturoiul, feniculul etc.

Castraveții timpurii, eliberând terenul la începutul lunii august, oferă posibilitatea efectuării de culturi succesive posterioare (salată, spanac, ridichi de lună). Anterior, permit efectuarea culturilor de salată, spanac, ceapă şi usturoi verde, ridichi de lună etc., care eliberează terenul până în momentul înființării culturii de castraveți.

Pregătirea terenului şi solului începe toamna prin efectuarea următoarelor lucrări: nivelarea de întreținere, discuirea, fertilizarea de bază cu îngrăşăminte organice, 30-60 t/ha gunoi de grajd, de preferat semidescompus, şi chimice, 50-70 kg s.a./ha P_2O_5, 70-90 kg s.a./ha K_2O, încorporându-se în sol odată cu arătura adâncă, la 25-28 cm. Primăvara, solul se mobilizează cu combinatorul la 7-8 cm adâncime şi se completează fertilizarea de bază

cu 40-60 kg s.a./ha N, 30-80 kg s.a./ha P_2O_5 şi 30-70 kg s.a./ha K_2O. Se erbicidează "ppi" cu Balan 8-10 l/ha sau Benefex 6-8 l/ha, cu 6-8 zile înaintea înfiinţării culturii, încorporându-se concomitent cu îngrăşămintele chimice. Solul se modelează, sau se nivelează în straturi înălţate cu coronamentul de 104 cm.

Producerea răsadurilor se face în spaţii cu protejare dublă sau în răsadniţe, semănându-se între 15 şi 20. III, cu o normă de seminţe de 1,0-1,5 kg pentru un hectar cultură. Se seamănă 2 seminţe în cuburi nutritive cu latura de 7-8 cm. În prealabil, sămânţa se tratează termic sau chimic.

La răsaduri se aplică lucrările de îngrijire curente, în plus se poate aplica un tratament cu Ethrel 500 ppm (0,05%), folosind 1 l soluţie la 100 m^2 suprafaţă, când răsadurile au 1-3 frunze adevărate, pentru favorizarea sporirii numărului de flori femele. La plantare, răsadul trebuie să aibă o vârstă de 40-45 zile şi un număr de 4-5 frunze.

Plantarea răsadurilor se face manual, la începutul lunii mai, după ce pericolul brumelor târzii de primăvară a trecut, după schema (80+70)x40 cm, realizând o desime de 33-34 mii plante la ha.

Pentru protejarea plantelor împotriva curenţilor de aer se înfiinţează perdele de protecţie (culise) de preferat din porumb zaharat, semănându-se o brazdă de porumb la 8-10 brazde ale culturii.

Lucrările de întreţinere constau în: plantarea răsadurilor în goluri până la cel mult 2 săptămâni de la înfiinţarea culturii; erbicidarea cu Nabu-Super-1,5 l/ha; irigarea la limita normei de 1800-3000 m^3 apă/ha, repartizată în 5-7 udări, cu frecvenţă mai mare la fructificarea masivă a plantelor.

Praşilele manuale şi mecanice se efectuează superficial, dar numai până când creşterile vegetative permit, astfel încât să nu fie deranjaţi vrejii. La praşila a doua, plantele se muşuroiesc uşor la bază, iar din loc în loc tulpinile se acoperă cu pământ pentru a favoriza emiterea de rădăcini adventive.

Fertilizarea fazială se face în faza de apariţie a celei de-a VI-a frunze pe plantă, folosindu-se 50-60 kg s.a. /ha N şi 40-60 kg s.a. /ha K_2O.

Combaterea bolilor şi dăunătorilor se face prin măsurile preventive şi curative detaliate în subcapitolul 4.6.4 privind protecţia fitosanitară a culturilor.

Mai des întâlnite la castraveţi sunt următoarele boli: pătarea unghiulară (*Pseudomonas lacrymans*); mana (*Pseudoperonospora cubensis*); alter-

narioza *(Alternaria cucumerina)*; antracnoza *(Colletotrichum lagenarium)*; făinarea *(Sphaerotheca fuliginea, Erypsiphe ciochoracearum)*; putregaiul alb al tulpinii şi fructelor *(Sclerotinia sclerotiorum)*; putregaiul cenuşiu *(Botrytis cinerea)*; ofilirea sau fusarioza castraveţilor *(Fusarium oxysporum* f.sp. *cucumeriunum* şi f.sp. *Niveum)*.

Dăunătorii frecvenţi sunt: păduchele cucurbitaceelor *(Cerosiphus gossypi)*; tripsul tutunului *(Thrips tabaci)*; viermii sârmă *(Agriotes* spp*)*; buha semănăturilor *(Mamestra* spp*)*; coropişniţa *(Gryllotalpa gryllotalpa)*; păianjenul roşu *(Tetranychus urticae)*; musculiţa albă *(Trialeurodes vaporariorum)*.

Pentru combaterea acestor agenţi patogeni şi dăunătorilor se folosesc produse cu acţiune de contact şi sistemică, prin alternanţă, în vederea prevenirii unor suşe cu rezistenţe la unele pesticide (vezi subcap. 4.6.4). Firma CROMPTON EUROPE BV (UNIROYAL CHEMICAL) - ROMÂNIA, distribuie o serie de produse care asigură o protecţie foarte bună la cultura castraveţilor, cum sunt: Sumilex 50 WP - pentru combaterea putragaiului cenuşiu (0,10 %), Rubigan 12 EC - contra făinarei (0,02%), Admiral 10 EC - împotriva păduchelui cucurbitaceelor şi a musculiţei albe de seră (0,05%), Danirum 11 EC şi Demitan 200 SC - pentru controlul păianjenului roşu (0,05%).

În cazul culturilor făcute prin răsad, coropişniţa se combate cu momeli (93 % uruială + 5 % Lindatox 3 PP +2 % melasă sau ulei comestibil) împrăştiate la suprafaţa solului, în jurul plantelor, imediat după plantare.

O lucrare specială este ciupitul, în vederea dirijării fructificării. Se aplică la răsaduri, înainte de plantare, după 3-4 frunze şi se repetă de 1-2 ori la lăstarii laterali, după alte 6-7 frunze.

Recoltarea are loc eşalonat între 15 iunie şi 10 august, la intervale de 2-3 zile, cu mare atenţie pentru a nu deranja vrejurile ce influenţează amăreala fructelor.

Producţiile obţinute în funcţie de cultivarul folosit şi mărimea fructelor la recoltare oscilează între 15 şi 25 t/ha.

Fructele se valorifică eşalonat, fără a fi necesară păstrarea.

Cultura de vară. Este cea mai răspândită formă de cultură în câmp, reprezentând 80% din suprafaţa totală ocupată de această specie în ogor propriu. În funcţie de modul de dirijare a plantelor *se practică cultura pe sol şi cultura pe spalieri înalţi*.

Alegerea, pregătirea terenului şi plantele premergătoare sunt asemănătoare culturii timpurii.

Cultura se realizează prin semănat direct, mai rar prin răsad.

Semănatul are loc la sfârşitul lunii aprilie şi începutul lunii mai, când în sol la o adâncime de 8-10 cm se realizează o temperatură de 10-12°C, mai devreme în judeţele din sud, sud-est şi sud-vest şi mai târziu în celelalte zone. Se seamănă mecanizat, cu SPC 6 (8), folosindu-se 4-6 kg sămânţă pentru un hectar cultură, la adâncimea de 3-4 cm.

La cultura pe sol, pentru soiurile tip cornişon, schema de semănat este (80+70) x 9-10 cm, asigurându-se o desime de 133-148 mii plante/ha, iar pentru soiurile cu fructe mijlocii schema de semănat şi desimea plantelor, sunt asemănătoare culturii de castraveţi timpurii.

La culturile pe spalier, schemele de semănat sunt cele prezentate în figura 17.1.2, realizându-se o desime de 71 mii plante/ha - pe suprafeţe mari (a) şi de 38-50 mii plante/ha - în sistem gospodăresc (b). Stâlpii spalierului se confecţionează din lemn sau beton armat, cu lungimea de 150-160 cm şi diametrul de 7-8 cm (cei din lemn sunt mai groşi), pentru 1 ha fiind necesari 800-850 bucăţi. Sârma folosită are diametrul de 3-4 mm, fiind necesară o cantitate de aproximativ 300 kg/ha.

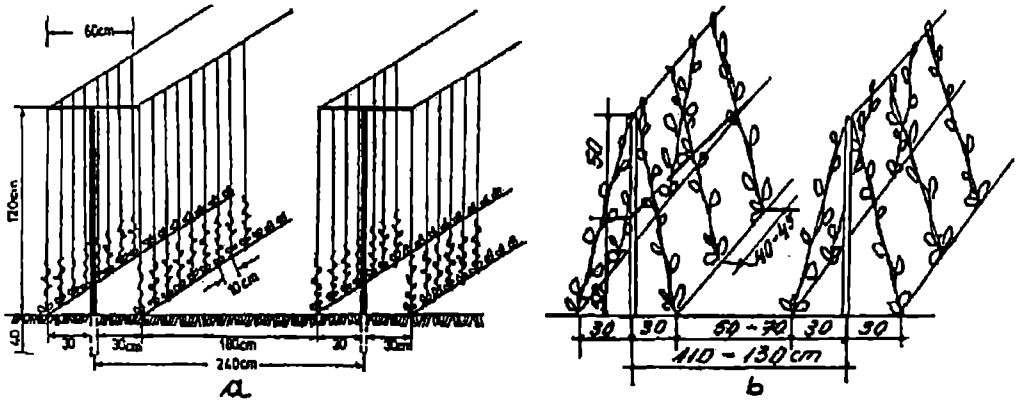


Fig. 17.1.2 - Schema de înfiinţare a culturii de castraveţi de vară pe spalieri:
a - pe spalieri înalţi; b - pe spalieri în sistem gospodăresc

Spalierii se instalează înaintea înfiinţării culturii şi pot rămâne permanent, efectuându-se rotaţii de culturi cu fasole urcătoare sau tomate.

Sistemul de cultură pe spalieri înalţi se practică pe suprafeţe mai restrânse şi cu mare eficienţă în sistem gospodăresc.

Lucrările de întreţinere sunt asemănătoare culturii de castraveţi timpurii, cu unele particularităţi:

- optimizarea desimii plantelor se face cu seminţe, uneori umectate şi preîncolţite, sau cu răsad din cadrul acceluiaşi cultivar;

- răritul se aplică la apariția primei frunze adevărate, prin ruperea tulpinii la nivelul hipocotilului şi nu prin smulgere, lăsându-se câte o plantă la distanțele menționate, sau se lasă 2-3 plante în cazul semănatului în cuiburi;

- udarea culturilor se face cu norme de 300-400 m^3 apă la hectar, repartizate într-un număr de 7-10, durata de vegetație fiind mai mare;

- fertilizarea fazială se aplică în momentul apariției florilor, repetându-se de 3-4 ori, cu cantitățile menționate la cultura timpurie, dar care se suplimentează cu 30-40%;

- se fac şerbetări cu gunoi de grajd proaspăt, de 2 ori a câte 4-5 t/ha, în alternanță cu fertilizarea chimică, metodă ce poate fi aplicată mai eficient în sistem gospodăresc. Se poate folosi şi gunoiul de păsări, dar cantitatea se reduce la 1-1,5 t/ha;

- dirijarea creşterii şi fructificării se realizează prin ciupiri repetate, ca şi la cultura timpurie. La culturile susținute pe spalieri, la baza plantelor, pe o înălțime de 20-30 cm, se îndepărtează toate formațiunile vegetative şi de rod apărute, iar în continuare, până la 60-70 cm, lăstarii se ciupesc după 2-3 fructe, ca apoi să nu se mai efectueze ciupiri;

- la culturile destinate industrializării, în special dacă nu s-au efectuat lucrări de ciupit, se aplică tratamente cu Ethrel (0,05%, 600 l soluție/ha), care au drept scop sporirea numărului de flori femele şi sincronizarea fructificării în vederea recoltărilor mecanizate.

Recoltarea fructelor se face în general manual, la maturitate tehnică şi la intervale de 2-4 zile în funcție de cultivar şi scop. Pentru consumul în stare proaspătă, fructele se recoltează la dimensiuni mai mari, de 9-12 cm sau chiar 12-15 cm lungime, iar pentru industrializare la 6-9 cm şi uneori 3-6 cm.

Recoltarea are loc dimineața, când temperatura este mai scăzută, dar după ce s-a zvântat roua. Fructele se detaşează de la nivelul pedunculului, prin rupere cu mâna sau folosind un cuțit. Castraveții se pot recolta şi mecanizat cu combine speciale (VUE).

Producțiile obținute pot oscila între: 10-15 t/ha la soiurile cu fructe mici; 15-25 t/ha la cele cu fructe mari, pentru cultura dirijată pe sol, şi 25-50 t/ha la cultura pe spalieri.

Fructele se valorifică eşalonat, sau se păstrează pe o durată variabilă de timp în funcție de dimensiunile de recoltare. Cele cu dimensiuni mai mari se pot păstra timp de 8-10 zile la 7-10^{0}C şi UR de 92-95%, iar cele cu dimensiuni mai mici timp de 5-8 zile la 13^{0}C şi UR de 90-95%, fiind mai sensibile datorită stadiului timpuriu de recoltare.

Cultura de toamnă. Se practică cu scopul obținerii de fructe destinate în principal conservării, atât la nivel industrial cât și gospodăresc. Este o cultură succesivă după specii ce eliberează terenul în luna iunie (mazărea de grădină, cartoful timpuriu, varza timpurie, gulioarele etc.).

Se folosesc cultivare cu fructe mici, cu perioadă scurtă de vegetație, pentru ca recoltările să se încheie până la răcirea vremii.

Pregătirea terenului se încadrează în cea clasică pentru culturile succesive. Solul se afânează superficial printr-o arătură la 18-20 cm sau discuire, cu care ocazie se încorporează resturile vegetale ale culturii anterioare, îngrășămintele chimice (30-50 kg s.a./ha N; 30-70 kg s.a./ha P_2O_5; 30-70 kg s.a./ha K_2O) și erbicidul utilizat (Benefex 6-8 l/ha), apoi se modelează în straturi înălțate, cu coronamentul de 104 cm.

Cultura se înființează prin *semănat* direct, folosindu-se 5-7 kg semințe/ha. Se seamănă 2-3 rânduri pe strat, la o distanță pe rând de 10-15 cm, obținută prin rărit. Desimea mai mare are o importanță deosebită deoarece adesea nivelul producției este mult influențat de condițiile climatice din luna septembrie, iar plantele nu pot atinge adevăratul lor potențial biologic.

Lucrările de întreținere sunt asemănătoare celorlalte forme de cultură, cu unele particularități:

- este necesară sincronizarea fructificării prin tratamentul cu Ethrel (250-500 ppm, când plantele, au 3-4 frunze adevărate) sau prin ciupitul plantelor, pe suprafețe mici, dacă acestea nu au fost tratate cu Ethrel;
- udarea culturii se face imediat după semănat, pentru o răsărire și creștere uniformă a plantelor, iar în continuare mai des în prima parte a vegetației și mai rar în cea dea doua parte, cu norme de udare de 300-400 m^3 apă/ha. Se udă dimineața, seara sau noaptea pentru a evita fenomenul de șoc fiziologic;

Recoltarea începe în prima decadă a lunii septembrie și durează până la scăderea accentuată a temperaturii, la intervale de 1-2 zile, manual sau mecanizat, cu combine speciale. Categoriile de sortare și calibrare a fructelor, după lungimea lor sunt: 3-6 cm; 6-9 cm; 9-12 cm, iar producțiile realizate se situează între 5 și 15 t/ha.

Tehnologia cultivării castraveților în sere

Cultura castraveților în sere se practică în mai multe cicluri (tabelul 17.1.1), în funcție de posibilitățile energetice ale unităților, respectându-se secvențele tehnologice de bază prezentate în cadrul capitolului 8.

Cultura în ciclul I pentru castraveții cu fructe lungi și semilungi

Pregătirea serei se încadrează în tehnologia generală (vezi capitolul 8), cu particularitățile legate în special de substratul de cultură:

- sol (în cazul în care sera este prevăzută cu instalații de încălzire în sol);
- baloți de paie (îngropați, semiîngropați sau la suprafața solului);
- pale de paie în amestec cu gunoi de grajd proaspăt sau semifermentat sau compost forestier;
- strat de gunoi de grajd sub formă de benzi sau biloane.

Ca aspecte generale, pregătirea serei constă în: stabilirea gradului de fertilitate a solului prin cartarea agrochimică; dezinfecția scheletului și a solului; efectuarea lucrărilor solului (subsolaj la 40-50 cm, afânarea adâncă la 25-30 cm, săparea sub registrele de încălzire și la capetele traveelor, 1-2 lucrări cu freza).

Dacă se practică cultura direct pe sol, se fertilizează organic cu 80-100 t/ha gunoi de grajd bine fermentat și chimic cu 600-800 kg/ha superfosfat, 400-600 kg/ha sulfat de potasiu, 200-300 kg/ha sulfat de magneziu, încorporându-se în sol cu rotosapa.

În vederea plantării se execută modelarea și marcarea rândurilor.

În cazul cultivării castraveților pe substraturi calde, se procedează după tehnologia prezentată în cadrul capitolului 8.

Producerea răsadurilor are loc în sere înmulțitor (pentru complexele mari) sau în serele de cultură, compartimentate în acest scop (pentru suprafețe mici).

Datele tehnice generale, specifice pentru toate ciclurile de cultură practicate, privitoare la producerea răsadurilor sunt prezentate în tabelul 17.1.1.

Tabelul 17.1.1

Date tehnice specifice ciclurilor de cultură la castraveți în sere

Ciclul de cultură	Data semănatului	Vârsta răsadurilor(zile)	Data plantării	Data defrișării
C.I. - iarnă-vară; sere încălzite (fructe lungi)	22-27.X. 21-26.XI	45-50	15.XII-15.I	10-20VI
C.I. - primăvară-vară; sere încălzite (fructe lungi și semilungi)	20 - 28.XII	40-45	5-10.II	20-30VI
C.I. - primăvară-vară; sere semiîncălzite (fructe lungi și semilungi)	15 - 31.I	40-45	1-15.III	10-20.VII
C.I.- prelungit, primăvară-vară; sere neîncălzite (fructe semilungi și tip cornichon)	25II-10.III	35-40	10-20.IV	25-30 VII
C.II - vară-toamnă; sere neîncălzite (fructe tip cornichon)	28.V-20.VI	20-25	25.VI-15.VII	1-15.X
C.II - vară-iarnă; sere încălzite (fructe lungi)	27.VI-8.VII	25-30	25.VII-5.VIII	15-20.XI

Etapele de semănat sunt orientative, ele se stabilesc concret ținând cont de momentul înființării ciclului de cultură și vârsta răsadului, care în funcție de condițiile realizate se încadrează între 45 și 50 de zile.

Semănatul se face în cuburi nutritive cu latura de 3 cm (câte o sămânță la cub), care se așază în lăzi de PVC, sau direct în lădițe cu dimensiuni de 90 x 60 cm, în rânduri, asigurându-se aproximativ 100 semințe/ladă. După semănat, lădițele se acoperă cu folie, se așază pe registrele de încălzire, se aerisesc zilnic și se udă cu furtun prevăzut cu sită în funcție de cerințe. Pentru producerea răsadului necesar unui hectar de cultură, inclusiv rezerva, se folosesc 0,7-0,8 kg semințe. Răsărirea are loc în 36-48 ore, dacă temperatura se menține la 28-30^{0}C.

Când frunzele cotiledonale se află în poziție orizontală, se efectuează repicatul. Se transplantează cuburile mici în ghivece mari, cu latura sau diametrul de 8-10 cm, umplute inițial pe jumătate cu un amestec nutrient format din 40% turbă, 40% mraniță, 10% pământ de țelină și 10% nisip, după care se completează cu același amestec până la nivelul de 2/3 din înălțimea ghiveciului. Umplerea completă a ghivecelor se face când plantele au 2 frunze adevărate, după care se mulcesc la suprafață și se udă bine. În cazul semănatului în lădițe, se scot plantulele cu ajutorul unei linguri, cu cât mai mult amestec de pământ și se transplantează în ghivece.

Lucrările de îngrijire aplicate răsadurilor sunt cele obișnuite (vezi cap. 4 și 8), cu unele particularități. După răsărire, temperatura se scade la 22-24^{0}C, timp de 5-6 zile, până la apariția primei frunze adevărate, după care se corelează direct cu intensitatea luminoasă. Se aplică fertilizări suplimentare în mai multe reprize, iar udările se fac cu furtunul fără sită, cu presiune scăzută, pentru a nu deranja plantele și a nu goli ghivecele de amestec. Când foliajul se întrepătrunde, plantele incomodându-se, se răresc ghivecele, realizând o desime de 25-30 plante/m^2.

Cu o zi înaintea plantării, răsadul ce trebuie să îndeplinească condițiile de calitate prevăzute de STAS-uri, se așază în lăzi, se udă bine și se aplică un tratament cu unul din produsele: Benlate 0,05%, Mycodifol 0,15%, Topsin 0,1%, Bavistin 0,1% sau Previcur 0,15%. Lădițele cu răsaduri se așază în remorci, pe stelaje, după care se acoperă cu prelate sau folii de polietilenă și se transportă la locul de plantare.

Înființarea culturii se face în funcție de disponibilul energetic al unității, plantarea efectuându-se de la jumătatea lunii decembrie și până la jumătatea lunii martie (tabelul 17.1.1).

Schemele de plantare se stabilesc în funcție de vigoarea hibridului şi momentul înființării culturii, sau sunt determinate de distanțele dintre picurătoare, la irigarea prin picurare, ținând cont de necesitatea realizării unei desimi de 12,5-24,0 mii plante la ha. Astfel:

- pentru castraveții cu fructe lungi se plantează două rânduri pe o travee, după schema: 60 + 200 + 60 cm, iar distanța între plante pe rând este de 33-50 cm;
- pentru cei cu fructe semilungi se poate planta pe schema cu două rânduri pe travee: 80+160+80 cm, sau cu trei rânduri: 50+110+110+50, iar distanța dintre plante pe rând este de 40-50 cm.

La plantare coletul plantelor se aşază cu 1-2 cm mai sus de nivelul substratului nutritiv (figura 17.1.3).

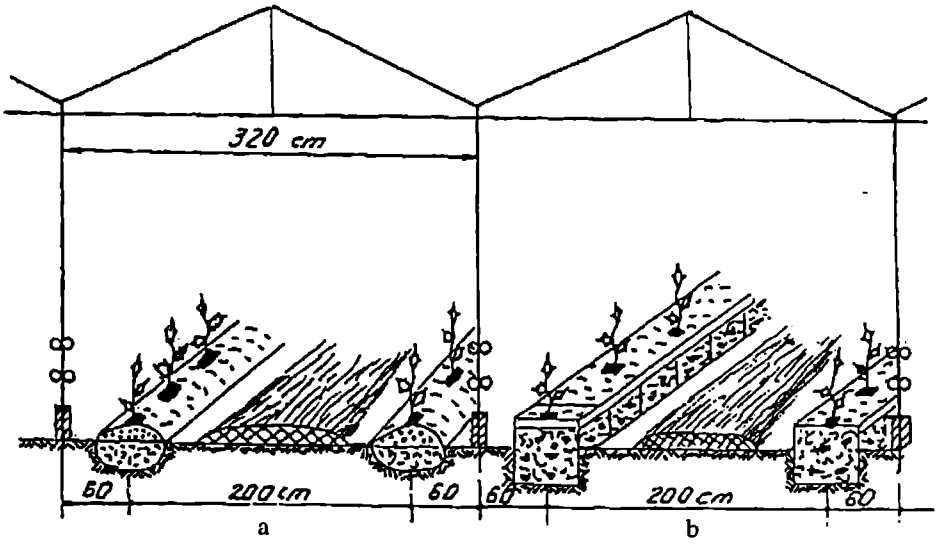


Fig. 17.1.3 - Plantarea castraveților cu fructe lungi, în sere CI:
a - pale de paie; b - baloți de paie semiîngropați

Aspectele tehnologice privind înființarea ciclurilor de cultură, pentru hibrizii cu fructe lungi, sunt asemănătoare atât culturilor efectuate la sol, când acesta este încălzit, cât şi pe substraturi calde.

Dacă culturile s-au înființat pe baloți de paie, imediat după plantare, pe lângă rândul de baloți, se recomandă instalarea perdelelor izolatoare din folie de polietilenă lată de 75-80 cm (figura 17.1.4). Între cele două perdele se realizează un regim de temperatură mai ridicat cu 2-3^{0}C față de restul serei, se reduce efectul negativ al curenților reci de aer şi se evită risipirea apei de irigat.

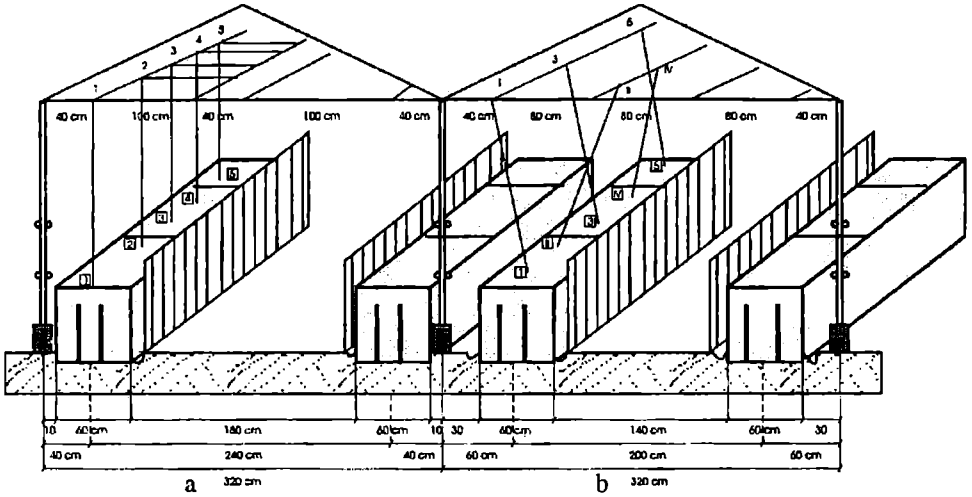


Fig. 17.1.4 - Instalarea perdelelor izolatoare din folii de polietilenă şi legarea sforilor pentru susţinerea plantelor: a- în pergolă; b - în "V"

Lucrările de întreţinere sunt cele curente şi vizează creşterea corespunzătoare a plantelor şi dirijarea microclimatului din seră.

Completarea golurilor se realizează cu răsad din rezervă, până la cel mult trei săptămâni de la plantare.

Afânarea solului se face o singură dată, la circa 10 zile de la plantare, la distanţa de 10-15 cm de plantă, pentru a nu deranja sistemul radicular şi numai în cazul culturii pe sol.

Dirijarea factorilor de vegetaţie se face permanent şi cu deosebită atenţie pe durata culturii.

Regimul de lumină condiţionează valorile celorlalţi factori cu care se corelează direct. Deficitul de lumină provoacă alungirea plantelor de castraveţi şi reduce fructificarea, iar excesul grăbeşte procesul de îmbătrânire şi slăbeşte potenţialul de rodire al plantelor. Spre sfârşitul lunii aprilie se efectuează cretizarea serelor, în vederea reglării intensităţii luminoase şi, respectiv, a temperaturii.

Umiditatea se dirijează prin irigare, norma de udare, momentul şi frecvenţa udărilor stabilindu-se în funcţie de substratul de cultură şi capacitatea acestuia de reţinere a apei, compoziţia amestecurilor nutritive, condiţiile de microclimat şi valoarea coeficientului de evapotranspiraţie.

Norma de udare este în medie de 250-300 m^3 apă/ha, iar numărul de udări de cel puţin 12-15. Până la sfârşitul lunii martie, udatul se face cu furtunul, iar în continuare prin aspersiune sau picurare. Pentru menţinerea umidităţii atmosferice la 90-95%, în zilele însorite se vor aplica "şpriţuiri" zilnice (2-3), cu durata de 1-2 minute, prin instalaţia de aspersiune.

Regimul de temperatură trebuie dirijat în funcţie de intensitatea luminoasă şi umiditate, în limitele parametrilor optimi, luându-se măsurile ce se cuvin pentru menţinerea acestor valori. Dinamica temperaturilor diurne şi nocturne pe întreaga durată de vegetaţie este cea prezentată în tabelul 17.1.2.

Tabelul 17.1.2

Variaţia temperaturilor pentru culturile de castraveţi din sere (°C)

Perioada	Noaptea		Ziua	
	Cultura pe substrat	Cultura pe sol	Cu nor	Cu soare
Prima săptămână după plantare	19-21	19-21	21-23	24-28
2-10 săptămâni de la plantare	16-18	18-19	20-21	24-28
Până la defrişare	18-20	18-20	22-24	26-30

Asigurarea unui conţinut mai ridicat de CO_2 (0,2-0,6%) determină sporuri substanţiale de producţie.

Aerisirea trebuie făcută cu grijă pentru a nu diminua exagerat umiditatea relativă a aerului.

Irigarea culturii se asociază de celc mai multe ori cu fertilizarea (fertirigaţie).

Fertilizarea fazială este condiţionată de o multitudine de factori cum sunt: substratul de cultură, condiţii dc temperatură şi luminozitate, ritmul dc mineralizare a paielor, capacitatea de reţincre a apei de către substratul de cultură şi amestecul nutritiv, regimul de irigare şi gradul de creştere şi dezvoltare a plantelor.

Permanent, prin analize de laborator, se face controlul stării de fertilitate a substratului de cultură. Ridicarea probelor pentru control se face de la baza balotului (culturi pe baloţi) şi direct din substrat la culturile din cadrul celorlalte sisteme.

Fertilizarea se execută săptămânal, la cultura pe baloţi şi decadal, la cea pe sol. Nivelurile orientative de control, raportate la 100 g sol sunt de 12-14 mg N; 8-10 mg P_2O_5; 16-20 mg K_2O, iar pH-ul 6,5-7,5.

În tabelul 17.1.3 sunt prezentate limitele optime pentru diferite substraturi de cultură analizate (mg/100 g sol uscat la 105^0C).

Tabelul 17.1.3

Variaţia limitelor optime a cantităţilor de elemente nutritive în diferite substraturi pentru culturile din sere

Substrat analizat	Limite optime (mg/100 g sol)					
	$N\text{-}NO_3$	P_2O_5	K_2O	MgO	CaO	U %
Amestec organic	20-30	30-50	75-100	30-50	60-80	75-100
Compost forestier	20-30	20-30	40-60	20-30	60-80	75-100
Turbă	30-60	15-30	40-80	20-40	80-100	150-200
Sol de pe balot	8-12	6-8	20-30	15-20	40-60	25-35
Sol de lângă balot	5-8	5-7	20-30	12-16	20-30	20-30

În funcție de substratul de cultură, pe durata de vegetație se administrează, orientativ, cantitățile de îngrășăminte chimice recomandate în tabelul 17.1.4.

Tabelul 17.1.4

Cantitățile orientative de îngrășăminte chimice administrate la culturile de castraveți din sere

Îngrășământul chimic	Cantitatea aplicată (kg/ha)	
	Cultură pe substrat	Cultură pe sol
Azotat de amoniu	700-800	500-600
Uree	75-100	75-100
Nitrocalcar	100-200	50-100
Sulfat de potasiu	250-300	300-400
Sulfat de magneziu	200-250	200-250

Îngrășămintele cu azot și magneziu se administrează săptămânal, în doze egale, iar cele cu fosfor lunar.

În cazul utilizării irigării fertilizante, doza de îngrășăminte se va aplica de 2-3 ori pe săptămână, în concentrație de până la 0,2%.

În timpul vegetației se pot efectua 1-2 mulciri cu gunoi de grajd proaspăt (100-120 t/ha) sau în amestec cu turbă (50 t/ha gunoi+50 t/ha turbă), dar trebuie acordată o atenție deosebită aerisirii în vederea prevenirii arsurilor provocate de degajarea amoniacului.

Se recomandă, de asemenea, folosirea urinei sau a mustului de gunoi de grajd pentru fertilizare, în diluții de 1:10, respectiv 1:5 - 1:6, cantitatea de diluție/ha va fi echivalentă cu o normă de udare.

Prevenirea și combaterea bolilor și dăunătorilor trebuie să se facă cu mare atenție având în vedere că în condițiile din sere, plantele de castraveți sunt expuse la atacuri de intensități diferite. Dirijarea defectuoasă a factorilor de vegetație, aplicarea necorespunzătoare a unor secvențe tehnologice, necorelarea acestor elemente, reprezintă cauzele esențiale ale apariției unor boli și dăunători, în special a celor vasculare și a nematozilor (vezi tabelele 8.3.3 și 8.3.4).

Dintre lucrările speciale de îngrijire, foarte importante sunt cele necesare conducerii plantelor și dirijării creșterii și fructificării.

Instalarea sforilor de susținere asigură conducerea plantelor în diferitele sisteme practicate (vezi detalii în capitolul 8 și fig. 17.1.4). Conducerea plantelor se poate face în următoarele sisteme:

- în "V" - plantele de pe același rând se conduc prin alternanță, câte una sau două, la două sârme apropiate, cu dirijarea fructificării prin tăieri (figura 17.1.5);

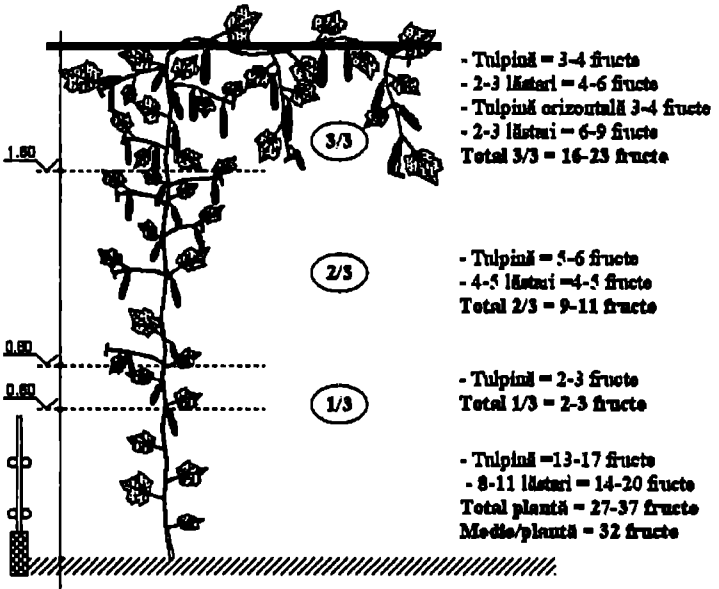


Fig. 17.1.5 - Tăieri de fructificare la conducerea castraveților în "V" modificat

- în „pergolă simplă" - plantele se conduc pe verticală până la sârma de susținere, apoi pe orizontală până la planta vecină, cu dirijarea fructificării prin tăieri specifice (fig 17.1.6);

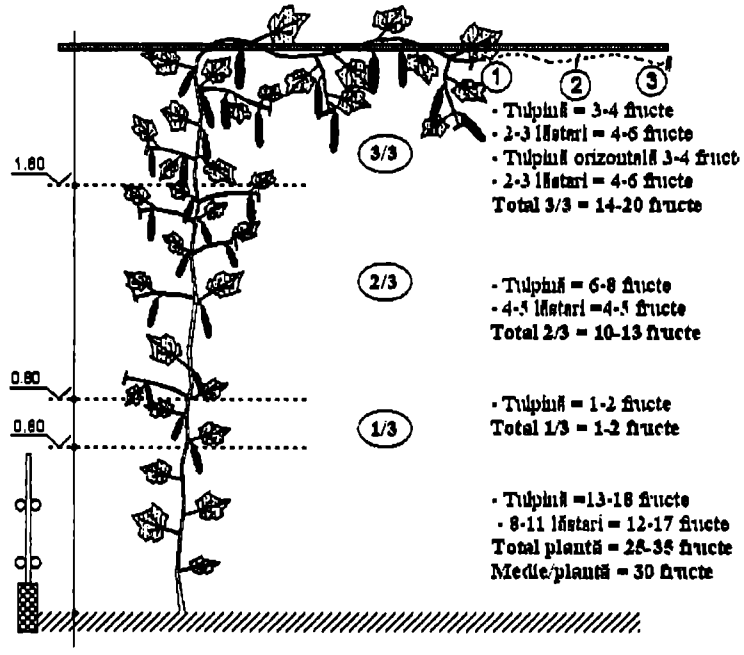


Fig. 17.1.6 - Tăieri de fructificare la conducerea castraveților în "pergolă simplă"

- în „pergolă îmbunătăţită" - pe travee se plantează 4 rânduri, în benzi a câte 2 rânduri apropiate la 10-15 cm pe fiecare parte a travcei, asigurând o desime de 20.000 plante/ha (Ilie Gh., 1978). Palisarea plantelor şi dirijarea prin tăieri se face pentru rândurile exterioare ca la „pergola simplă", iar pentru cele interioare ca la conducerea în „V";

- în „umbrelă, plete lungi" - se aplică în condiţiile când desimea culturii este de 14-16 mii plante/ha. Corect aplicat, acest sistem valorifică bine potenţialul productiv şi de regenerare a plantelor în corelaţie cu condiţiile climatice şi de tehnologie (fig. 17.1.7). Plantele se conduc în "V" alternativ până la sârma spalier şi apoi vârful se dirijează orizontal pe direcţia rândului până la planta următoare, când se cârneşte vârful tulpinii. Pe porţiunea orizontală a tulpinii se lasă 3-4 plete care se cârnesc la 4-5 fructe şi 4-5 frunze; uneori pletele pot fi mai lungi. Pe tulpina principală se dirijează fructificarea ca şi în sistemul pergolă.

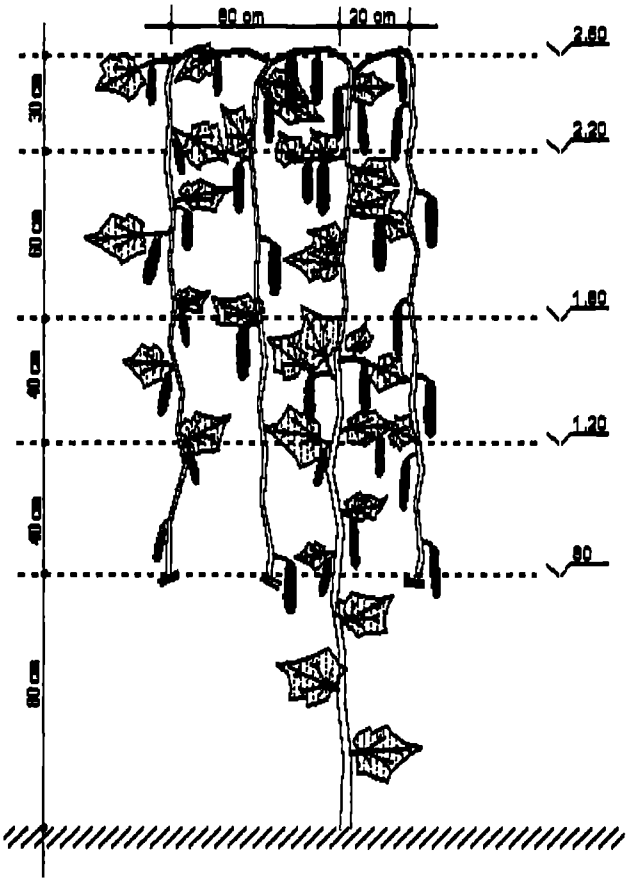


Fig. 17.1.7 - Tăieri de fructificare la conducerea castraveţilor în „plete lungi"

Defolierea constă în îndepărtarea de pe plantă a frunzelor îmbătrânite şi bolnave. În acelaşi timp se înlătură şi fructele tarate pentru a evita consumul inutil de hrană.

Recoltarea fructelor se face manual, atunci când acestea ajung la dimensiunile specifice hibridului cultivat (greutate cuprinsă între 350 şi 600 g/fruct), dar şi în funcţie de cerinţele beneficiarului, de 2-3 ori pe săptămână. Se recoltează în medie 35-40 fructe/plantă/ciclu.

Neefectuarea la timp a recoltării fructelor are influenţe asupra creşterilor vegetative cât şi a cantităţii şi calităţii producţiilor.

După recoltare se face presortarea, în seră, eliminându-se fructele care nu au aspect comercial, după care marfa este transportată la staţiile de sortare. Se continuă pregătirea fructelor pentru valorificare, prin lotizarea după greutate (între: 300-400 g/buc.; 400-500 g/buc.; 500-600 g/buc. şi peste 600 g/buc.), criovacare şi ambalare.

Producţiile ce se pot obţine, în funcţie de hibrid, epoca de plantare, nivelul energetic asigurat, se situează între 100 şi 220 t/ha pentru castraveţii cu fructe lungi şi între 80 şi 140 t/ha la cei cu fructe semilungi.

Cultura în ciclul II pentru castraveţii cu fructe lungi se practică din ce în ce mai puţin datorită consumurilor energetice ridicate şi creşterii preferinţelor consumatorilor pentru castraveţii cu fructe semilungi şi scurte, tip cornichon.

Cultura se înfiinţează direct pe solul serei sau pe substrat biologic, pregătindu-se după secvenţele clasice (vezi capitolul 8), cu menţiunea că solul se dezinfectează termic sau chimic cu Basamid granule 500 kg/ha, Vydate 10G 30-64 kg/ha, Vydate 24L 0,2%, bromură de metil etc.

Răsadul se produce în serele înmulţitor, prin semănat în lunile iunie-iulie, iar plantarea are loc în iulie-august, în funcţie de durata ciclului (vezi tabelul 17.1.1).

Se plantează două rânduri după schema (60+200+60) x 35-40 cm, realizându-se desimea de 16-18 mii plante/ha.

În general, *lucrările de întreţinere* sunt asemănătoare cu cele ale ciclului I, cultură pe sol, cu unele particularităţi. La începutul lunii septembrie se face decretizarea, iar de la mijlocul lunii septembrie nu se mai udă prin aspersiune şi nu se mai aplică şprituiri. Udarea se efectuează cu furtunul sau prin picurare.

Fructificarea se dirijează pe tulpina principală şi pe lăstarii formaţi până la sârma de susţinere.

Recoltarea are loc eşalonat până spre sfârşitul lunii noiembrie (sere încălzite), realizându-se producţii de 60-80 t/ha.

Păstrarea fructelor la castraveții cu fructe lungi se face cu scopul menținerii calității pe o perioadă de timp evaluată la 6-17 zile în funcție de gradul de maturare. La temperaturi de 12-13^{0}C și UR 95%, fructele se păstrează 7-10 zile, iar cele crioyacate, 15-17 zile.

Cultura castraveților cu fructe mici „tip cornichon". Castraveții cu fructe mici se cultivă atât în ciclul I, în sere special amenajate, sau în sere înmulțitor, ca o cultură succesivă, după eliberarea lor de răsadurile ciclului I, cât și în ciclul II.

Din punct de vedere al asigurării energetice, serele în care se cultivă sunt cu încălzire limitată (semiîncălzite) sau sere neîncălzite (vezi tabelul 8.1).

Se folosesc soiuri sau hibrizi parțial sau total ginoici.

Pregătirea serei constă în: fertilizarea organică (dacă este cazul) cu gunoi de grajd semidescompus, 120-150 t/ha, în funcție de conținutul solului în materie organică, 800 kg/ha dublu superfosfat și 600 kg/ha sulfat de potasiu; dezinfecția solului și a serei; afânarea, mărunțirea și nivelarea solului; modelarea solului și marcarea rândurilor.

Răsadurile se produc prin semănat direct în ghivece sau cuburi nutritive cu latura sau diametrul de 7-8 cm, sau în ghivece din turbă (Jiffy-pots sau Jiffy 7), pentru 1 ha cultură fiind necesare 0,7-0,8 kg semințe. Epoca de semănat se stabilește în funcție de data prevăzută pentru plantare, astfel încât răsadul să aibă vârsta de 30-35 zile, chiar 20-25 zile în C II (vezi tabelul 17.1.1).

Se plantează în 3 rânduri pe travee, după schema (50+110+110+50)x40 cm, realizându-se în medie 24 mii plante/ha. Uneori se pot planta 2 rânduri pe travee (hibrizii cu vigoare mare).

Lucrările de întreținere generale sunt asemănătoare culturilor la sol, prezentate anterior, iar cele speciale prezintă unele particularități.

Plantele se dirijează pe sfori până la nivelul sârmelor de susținere. Dacă se practică culturi cu 2 rânduri pe travee, plantele se pot dirija în „V". Tulpina principală se conduce până la sârma spalierului, apoi se dirijează pe orizontală până la planta următoare și se cârnește (figura 17.1.8).

Dirijarea fructificării constă în înlăturarea frunzelor, lăstarilor și fructelor, pe porțiunea de la sol și până la 40 cm înălțime, iar în continuare până la dolie, pe tulpină se lasă toate fructele. Pe prima treime a plantei se ciupesc lăstarii după o frunză, pe a doua treime după două frunze și pe treimea superioară după trei frunze. Lăstarii ce apar în continuare se ciupesc în medie după 3 frunze. Se fac ciupiri săptămânale pentru a favoriza apariția lăstarilor de ordin superior, determinând eșalonarea recoltărilor.

Se are în vedere existența în permanență a vârfurilor de creştere pentru a menține vigoarea plantei (Poştaliu Gh., 1990).

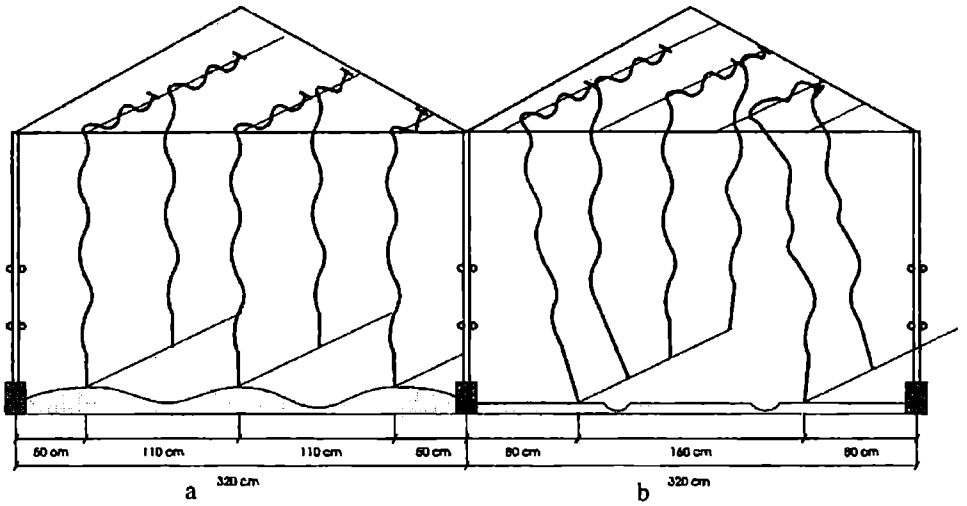


Fig. 17.1.8 - Conducerea plantelor de castraveți tip cornichon în sere:
a - cu trei rânduri; b - cu două rânduri

La hibrizii ginoici noi, introduşi în cultură, tulpina principală se conduce ca în cazul precedent, lăsându-se plete lungi, iar fructificarea se asigură, în principal, pe tulpină şi plete.

În vederea stimulării fructificării, la o lună de la plantare se poate aplica un tratament cu Ethrel 0,06%, 1000 l soluție/ha.

Recoltarea. Fructele au un ritm mediu de creştere zilnică de 1-2 cm, ceea ce impune recoltarea zilnică (uneori chiar de 2 ori pe zi) în condițiile cu temperaturi ridicate. Recoltările la timp, stimulează fructificarea.

Se recoltează pe cât posibil pe dimensiuni stabilite, pentru ca la presortare să nu se lovească fructele, ca apoi, la stațiile de sortare să se definitiveze calibrele: 3-6 cm; 6-9 cm; 9-12 cm şi peste, în funcție de solicitările beneficiarilor.

Producțiile ce se pot obține variază în funcție de hibrid, momentul plantării, durata ciclului, condițiile asigurate, mărimea fructelor la recoltare, oscilând între 30 şi 60 t/ha.

Tehnologia cultivării castraveților în solarii

Acest sistem de cultură are o extindere mare în gospodăriile populației, pentru obținerea de producții timpurii şi extratimpurii, folosindu-se cultivare cu fructe semilungi şi mici, tip cornichon.

Cultura se practică în solarii special amenajate, sau după producerea de răsaduri destinate culturilor termofile.

Pregătirea solarului începe din toamnă, prin strângerea şi scoaterea resturilor vegetale ale culturii anterioare şi fertilizarea de bază cu 60-80 t/ha gunoi de grajd semidescompus, 50-60 kg s.a./ha P_2O_5, 50-60 kg s.a./ha K_2O, ce se încorporează odată cu afânarea adâncă a solului. În primăvară se completează fertilizarea chimică cu 50-60 kg s.a./ha N şi se erbicidează "ppi" cu Balan 8-10 l/ha, cu 6-8 zile înainte de plantare. Solul se dezinfectează cu Lindatox 3 în doză de 30 kg/ha sau cu Galition 20-25 kg/ha (Dumitrescu M. şi colab., 1998). Este obligatorie modelarea solului în straturi înălţate.

În cazul efectuării culturilor de succesiune, după eliberarea solariilor de răsaduri sunt necesare unele lucrări specifice: îndepărtarea materialelor ce au asigurat dubla protejare; curăţarea spaţiului de cultură; scoaterea sau încorporarea în sol a materialului organic folosit ca sursă suplimentară de încălzire la răsaduri; amenajarea unui strat de pământ (sau amestec) gros de 15-20 cm, în care se plantează răsadurile.

Cu 10-12 zile înainte de înfiinţarea culturii, solarul se acoperă cu folie de polietilenă, groasă de 0,15-0,20 mm, pentru a asigura nivelul minim de temperatură în interior, în vederea efectuării plantărilor.

Producerea răsadurilor are loc în răsadniţe biologice, spaţii cu dublă protejare sau sere înmulţitor, iar etapele tehnologice necesare sunt asemănătoare cu cele de la cultura timpurie din câmp. Se seamănă direct în cuburi nutritive sau ghivece cu latura sau diametrul de 8-10 cm, folosindu-se 1-1,2 kg seminţe pentru 1 ha cultură. Epoca de semănat se stabileşte în funcţie de data stabilită pentru plantare, între 10 şi 20 II pentru culturile în solarii amenajate special şi mai târziu pentru culturile realizate în succesiune după producerea răsadurilor. Când răsadurile au 2-3 frunze adevărate se aplică un tratament cu Ethrel, 0,05%.

Plantarea se face în perioada 5-15 aprilie pentru culturi în ogor şi în intervalul 20 aprilie - 5 mai, după eliberarea de răsaduri a solariilor, în cadrul culturilor succesive.

În solarul clasic, cu lăţimea de 540 cm, se plantează 4 rânduri, după schema (45-185+80+185+45) x 35 cm, realizându-se desimea de 22 mii plante/ha. Pentru alte tipuri de solarii, schema de plantare se adaptează în funcţie de lăţimea acestora.

Lucrarea se execută manual, în gropi deschise cu lingura de plantat sau cu sapa.

Lucrările de întreţinere se referă la completarea golurilor, praşile, udarea care se face pe rigole şi cu multă atenţie în special în prima parte de

vegetație. Foarte bune rezultate pentru condițiile din solar se obțin la irigarea prin picurare.

Fertilizarea fazială începe după 10-15 zile de la plantare și se repetă la intervale de 2 săptămâni, administrându-se în total 50-60 kg s.a./ha N, 20-30 kg s.a./ha P_2O_5, 25-30 kg s.a./ha K_2O (din sulfat de potasiu).

O atenție deosebită trebuie acordată prevenirii și combaterii agenților patogeni și dăunătorilor, la atacul cărora plantele sunt mai expuse decât în câmp, datorită condițiilor specifice de cultură.

Palisarea se face pe verticală sau în formă de "V", pe sârmele instalate în lungul solarului, fixate la înălțimea de 1,6-1,7 m față de nivelul solului.

Dirijarea creșterii și fructificării, presupune cârnirea tulpinii principale când a depășit nivelul sârmelor spalier cu 4-5 frunze și dirijarea acesteia spre planta următoare, înlăturarea de la baza plantei a tuturor formațiunilor existente, până la înălțimea de 35-40 cm, ciupirea lăstarilor după un fruct și o frunză, lăsând pe tulpina principală toate fructele.

Dirijarea cu atenție a factorilor de mediu, constituie premisa realizării unor bune producții. Pentru solarii, aerisirea reprezintă o lucrare de mare importanță pentru menținerea temperaturii optime de 26-28^{0}C (în zilele însorite) și a umidității relative a acrului de 85-90%.

Recoltarea se face eșalonat, pe măsură ce fructele au dimensiunile cerute, începând după 35-40 zile de la plantare și durează calendaristic între 25.V și 25.VII, putându-se prelungi dacă plantele vegetează bine.

Producțiile obținute, în funcție de cultivar, durata de vegetație și condițiile asigurate, se încadrează între 40 și 60 t/ha și sunt destinate consumului în stare proaspătă, valorificarea făcându-se eșalonat.

Tehnologia cultivării castraveților în adăposturi joase

Acest mod de cultură se practică mai mult în sistem gospodăresc, folosindu-se adăposturi individuale sau colective, tip tunel, care se instalează cu câteva zile înainte de înființarea culturii, pentru a favoriza încălzirea solului.

Înființarea culturii se face prin *plantarea răsadurilor*, cu aproximativ 10-12 zile mai devreme față de cultura timpurie din câmp, motiv pentru care și producerea răsadurilor începe mai devreme. Schema de plantare este cea recomandată pentru cultura timpurie în câmp, dar poate fi adaptată tipului de adăpost folosit.

Lucrările de întreținere sunt asemănătoare celor aplicate culturilor din câmp, cu următoarele particularități:

- aerisirea adăposturilor trebuie făcută cu mare atenție. Pentru a reduce cheltuielile efectuate cu această lucrare se poate folosi folie perforată;

- adaptarea treptată a plantelor cu mediul neprotejat, deoarece, atunci când acestea au crescut suficient şi condiţiile exterioare permit, adăposturile se desfiinţează.

Recoltarea începe cu 10-12 zile mai devreme faţă de cultura timpurie din câmp neprotejat şi deşi producţiile nu sunt mai mari, acest avans la valorificare, creşte nivelul de rentabilitate al culturii.

Tehnologia cultivării castraveţilor în răsadniţe

Pentru cultură se folosesc răsadniţele special amenajate (calde), sau cele eliberate după producere de răsaduri (semicalde sau reci).

Cultura *se înfiinţează prin răsad* cu vârsta de 35-40 zile, obţinut în răsadniţe sau în solarii cu dublă protejare. În funcţie de momentul stabilit pentru plantare şi de vârsta răsadului se fixează epoca de semănat. Răsadul se plantează manual, realizând un număr de 3 cuiburi pe o ramă.

Celelalte elcmente tehnologice sunt asemănătoare culturii castraveţilor timpurii din câmp.

Lucrările de întreţinere sunt celc generale din răsadniţe şi asemănătoare cu cele ale culturii timpurii din câmp, însă cu unele particularităţi:

- aerisirea răsadniţclor trebuie făcută cu mare atenţie pentru a nu se produce curenţi de aer, dirijând în acelaşi timp regimul de gaze, temperatura şi umiditatea;
- se ciupeşte răsadul la plantare, după 3-4 frunze, lăsându-se doi lăstari la baza plantei care se ciupesc după alte 7-8 frunze, iar cei de ordinul II se ciupesc la un fruct şi 1-2 frunze;
- odată cu afânarea solului se face muşuroirea plantelor la cuib, iar celc două tulpini, la nivelul nodurilor 3-4, se marcotează prin acoperire cu pământ sau cu ajutorul unor cârlige din lemn, favorizând înrădăcinarea;
- se poate practica mulcirea cu mraniţă în strat de 4-5 cm.

În funcţie de tipul de răsadniţă utilizat, de cultivarul folosit şi momentul înfiinţării culturii, *recoltările* încep în luna aprilie, obţinându-se producţii de 8-10 kg/m^2.

Producerea seminţelor de castraveţi

Tehnologia generală de obţinere a seminţelor dc castraveţi la soiurile cu înflorire mixtă, are multe elemente asemănătoare culturii comerciale din câmp.

Fiind plantă alogamă, entomofilă, trebuie păstrat spaţiul de izolare de 1500-2000 m.

Pe solul modelat, cu coronamentul de 104 cm se seamănă 2 rânduri la (80+70)x15-20 cm, realizându-se 66-89 mii plante/ha. Lucrarea se efectuează între 1 şi 15.V., mecanizat, cu SPC 6, la adâncimea de 5 cm, folosindu-se 4-6 kg sămânţă/ha.

Se pot semăna 2 rânduri de porumb la fiecare 8 brazde de cultură, ca perdele de protecţie.

Lucrările de întreţinere constau în: răritul la 15-20 cm, când plantele au format prima frunză adevărată; 2-3 praşile mecanice; un tratament cu Ethrel 0,05 % când plantele au 5-6 frunze sau ciupitul vârfului tulpinii după 5 frunze şi a ramificaţiilor după 6-7 frunze; purificarea culturii de 3 ori (înainte de înflorit, când fructele sunt bune pentru consum şi la maturitatea fiziologică); limitarea numărului de fructe pe plantă la 3-4.

Recoltarea fructelor are loc înaintea căderii brumelor de toamnă. După recoltare fructele se lasă 6-8 zile în câmp, acoperite cu paie sau vreji, pentru înmuierea pulpei.

Seminţele se extrag manual sau cu pasatricea, după care se spală şi se usucă pentru a nu se înnegri. Condiţionarea seminţelor se face cu MCS-5, obţinându-se 150-200 kg/ha.

17.2. PEPENELE GALBEN

Cucumis melo* L. - Familia *Cucurbitaceae

engleză - melon, muskmelou; *germană*- Zukermelone, Melone; *franceză*- melon

Importanţa culturii. Pepenele galben se cultivă pentru fructele sale care se consumă la maturitatea fiziologică, în stare proaspătă sau ca fructe glasate, dulceaţă, marmeladă, sucuri, salată de fructe, fiind apreciate pentru gustul, aroma şi parfumul lor deosebite.

Valoarea energetică a fructelor este de 30 cal./100 g s.p. Conţin: 8-12% s.u.; 4,37-13,8% zahăr (în funcţie de soi); 0,5% proteine; 50-60 mg/100 g.s.p.vitamina C; vitaminele B_1, B_2, B_6; săruri minerale (Ca, K, P, Fe); caroten 2-3 mg % (pentru fructele cu miez portocaliu).

Origine şi răspândire. Se consideră că pepenele galben este originar din Asia (India şi Iran), sau din Africa Centrală, Africa Tropicală, Afganistan sau Transcaucazia, zone în care este cunoscut de circa 2000 de ani. În Europa s-a răspândit în secolul al XV-lea, mai întâi în Italia, apoi în Franţa şi Belgia. În America a fost introdus în cultură la începutul sec. al XVI-lea, iar în România în secolul al XVII-lea.

Pepenele galben se cultivă în toate zonele cu climat cald, producția mondială fiind de aproximativ 9 milioane tone, ocupând locul al şaptelea din cadrul plantelor legumicole cultivate. Suprafețe mari se cultivă în China, Japonia, Iran, Mexic, iar în Europa, mari țări cultivatoare sunt Spania, Italia, Franța, Grecia şi Portugalia (Apahidean Maria şi Apahidean Al. S., 2000).

În România, zonele favorabile de cultură sunt în Câmpia de Sud, Sud-Est şi Vest, suprafața ocupată anual fiind de 2,5-3 mii ha - în special în condiții de cultură în câmp neprotejat, dar cu tendință de creştere şi în cadrul culturilor forțate şi protejate.

Particularități biologice. Pepenele galben este o plantă anuală, erbacee, cu o perioadă de vegetație între 80 şi 110 zile.

Sistemul radicular se dezvoltă repede după declanşarea procesului de germinare a seminţelor, *rădăcina* principală ajunge la 1 m adâncime în sol, cu marea masă a rădăcinilor până la 30-40 cm, rezistând mai bine la secetă în raport cu castraveții. În condiții optime şi constante de temperatură şi umiditate, sistemul radicular se dezvoltă mai la suprafața solului (în sere şi solarii).

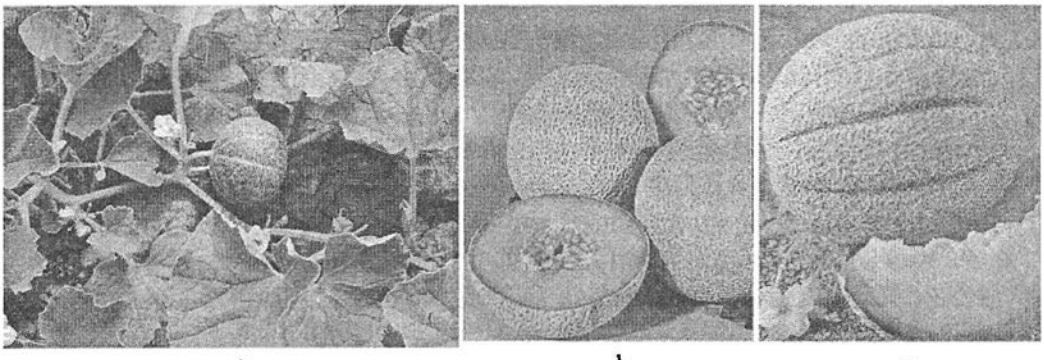
Tulpina este târâtoare, pentaedrică, cu muchii rotunjite, cu lungimea de 4-5 m şi grosimea de 8-15 mm, acoperită cu perişori fini şi deşi, de culoare al'·ă. La fiecare nod formează cârcei, cu lungimi de peste 20 cm şi creşte· ɜ în spirală. Tulpina este articulată, cu internodii de dimensiuni diferit· în funcție de cultivar şi de condițiile asigurate, iar de la nivelul celei de-ɛ V-a sau a VI-a frunză încep să se formeze lăstarii cu structură asemănătoare tulpinii. În contact cu solul umed, tulpinile emit cu uşurință, la nivelul nodurilor, rădăcini adventive care intervin în suplimentarea aprovizionării plantelor cu apă şi hrană, dar oferă şi posibilitatea înmulțirii vegetative, prin butaşi.

Frunzele sunt peţiolate, palmate sau reniforme, cu lobi rotunjiți, acoperite cu perişori fini (la cele tinere) sau aspri (la cele bătrâne), la baza lor formându-se lăstarii, cârceii şi florile.

Florile sunt unisexuate sau hermafrodite, de culoare galbenă, mari, având corola formată din 5 petale concrescute. Florile mascule apar mai devreme, la subsuoara frunzelor, câte 3-5 la un loc, se deschid după 10 zile şi rămân deschise 1-2 zile. Cele femele apar în număr mai mare pe lăstarii secundari (de unde necesitatea lucrării de ciupit), se deschid după 2-3 zile de la apariție şi rămân deschise o zi, apoi se ofilesc. Se recunosc după ovarul inferior, care are forma asemănătoare viitorului fruct.

Polenizarea este alogamă, florile prezintă glande nectarifere şi sunt adaptate polenizării entomofile. Pepenele galben nu rodeşte partenocarpic.

Fructul este de tip melonidă, de forme, mărimi şi culori diferite, în funcţie de cultivarele utilizate (fig.17.2.1). Suprafaţa poate fi netedă (var. *cultus*) sau costată (var. *cantalupensis*), iar unele soiuri prezintă o reţea suberificată (Apahidean Maria şi Apahidean Al. S., 2000). Fructele pot avea forma sferică, sferic-turtită sau ovoidă, greutatea cuprinsă între 1 şi 3 kg şi culoarea cojii verde, măslinie, galbenă, portocalie. Pulpa fructului este densă, făinoasă sau suculentă, cu aromă, finețe şi dulceață caracteristice soiului, de culoare albă-verzuie, galbenă-verzuie, galbenă sau portocalie.



a b c

Fig. 17.2.1 - Plantă de pepene galben şi tipuri de fructe la diferite soiuri:
a - plantă la soiul Ogen; b - soiul Turkestan; c - soiul Cantalup

Semințele se găsesc în cavitatea placentară, sunt asemănătoare cu cele de castraveți, dar mai mari şi mai rotunjite la o extremitate. Conţin o mare cantitate de ulei. Greutatea a 1000 semințe este de 25-55 g, facultatea germinativă de 85 % şi care se păstrează 6-8 ani.

Exigențe ecologice. Pepenele galben are cerințe mari față de *căldură*, necesitând un plus de 2-4^{0}C față de castraveți, pe faze de vegetație. Temperatura optimă de germinare a semințelor este de 25-30^{0}C, cea minimă de 14-15^{0}C, iar cea maximă de 35^{0}C. Plantele cresc şi se dezvoltă bine numai la temperaturi de peste 15^{0}C, cu o valoare medie optimă de 25-30^{0}C. La 12-15^{0}C plantele îşi reduc sau încetează ritmul de creştere, iar la peste 40^{0}C creşterea se opreşte complet. Polenizarea şi fecundarea se realizează bine în condiţii minime de 20-22^{0}C (Mănescu B., 1972). În regiunile aride, cu număr mare de zile senine şi temperaturi ridicate se obţin producţii timpurii şi de bună calitate. Pepenele galben are o sensibilitate deosebită față de curenții de aer, de aceea cultura în câmp se amplasează între perdele de plante cu port înalt (porumb, sorg, floarea-soarelui etc.).

O bună vegetație a plantelor are loc când în sol temperatura optimă este de 24-28^{0}C. La 18^{0}C absorbția prin rădăcini este foarte slabă în com-

parație cu cea realizată la 27^{0}C. Oscilațiile de temperatură provoacă avortarea florilor.

Temperatura, în corelație cu umiditatea aerului, influențează fecundarea florilor, în sensul că în verile cu temperaturi moderate şi ploi abundente florile leagă mai bine decât în condiții de temperaturi ridicate şi umiditate relativă a aerului redusă.

Pepenele galben este o plantă de zi scurtă. Lipsa de *lumină* determină alungirea răsadurilor şi a plantelor în cultură. Este necesară o corelare între intensitatea luminoasă şi nivelul temperaturilor, în special în sere, raportul între valori fiind direct proporțional. Intensitatea luminoasă convenabilă pentru înflorire este de 7000 - 8000 lucşi, iar pentru fructificare de 12000-15000 lucşi. Lumina intensă influențează favorabil acumularea de zahăr în fructe, iar lipsa ei, întârzie coacerea fructelor.

Cerințe moderate față de *apă* se datorează structurii sistemului radicular ce îi imprimă o rezistență mai mare la secetă. În perioada de creştere necesită în sol 65-70 % din I.U.A., iar în cea de fructificare 70-75 % din I.U.A. Excesul de apă determină scăderea conținutului în zahăr a fructelor, iar la maturare, crăparea acestora.

Preferă *soluri* uşoare, mijlocii, cu o bună structură, fertile şi cu un pH de 6-7,2. Necesită un *regim de nutriție* echilibrat, o cultură de pepeni galbeni, pe suprafața de un hectar extrage din sol: 105 kg s.a. N; 15 kg s.a P_2O_5; 211 kg s.a. K_2O. Raportul optim între N:P:K trebuie să fie de 2:0,5:3, iar între K : Mg. de 3:1 (Hugnet, Cornillon, 1971- citați de Horgoş A., 1999). O fertilizare în exces cu azot, pe fondul unei insuficiențe de potasiu, duce la obținerea unor fructe de slabă calitate.

Cultivare

Pentru câmp şi solarii :

- soiuri timpurii: Ica, Roger, Templar F_1, Turkestan, Fondant;
- soiuri semitimpurii: Cantalup, Creso F_1, Ogen, Titus;
- soiuri semitârzii: Comoara Ungariei, Delicios;

Pentru sere:

- soiuri cu pulpă galbenă: Cristal, Cantor, Savor, Odybis, Vedor, Doublon, Galia;
- soiuri cu pulpă verde: Overgen, Halon, Noy Israel;

Tehnologia de cultură

Pepenii galbeni se cultivă în principal în câmp, dar datorită calităților organoleptice deosebite ale fructelor şi cerințelor permanente pentru consum, s-a impus necesitatea cultivării lor în cadrul unor culturi protejate şi forțate.

Tehnologia cultivării pepenilor galbeni în câmp

În câmp, tehnologia poate fi diferită în funcţie de modul de dirijare a tulpinilor. Astfel, se practică cultura pe sol şi pe spalieri.

Cultura pe sol. Alegerea terenului şi *pregătirea solului* sunt asemănătoare culturii de castraveţi în ogor, erbicidarea făcându-se „ppi" cu Balan 4-6 l/ha. Solul se modelează în straturi înălţate cu coronamentul de 104 cm.

Cultura se înfiinţează prin *semănat direct* (mai rar prin răsad), între 25.IV şi 10.V. (în funcţie de zonă), când în sol, la adâncimea de 5-6 cm, se realizează, constant, temperatura de 12-14^{0}C.

Se seamănă mecanizat cu SPC 6 (8), la adâncimea de 3-4 cm, folosindu-se 3-5 kg seminţe /ha. Pe stratul înălţat se seamănă un rând la 15-20 cm de marginea sau la mijlocul acestuia, după schema 150 x 22-26 cm, când se asigură 25-30.000 plante/ha, sau 150 x 30-35 cm (pentru soiuri mai viguroase), realizând 20-24.000 plante/ha.

În zonele cu precipitaţii în luna mai, pentru a realiza producţii mai timpurii, se practică semănatul în cuiburi pe muşuroaie amenajate peste un substrat de încălzire cu gunoi de grajd care a fost introdus în gropi la adâncimea de 30 cm, distanţa între cuiburi fiind de 40-50 cm.

Lucrările de întreţinere sunt asemănătoare cu cele ale castravcţilor, dar cu unele particularităţi şi constau din: rărit, în faza de 1-2 frunze adevărate, lăsându-se două plante la cuib; 2-3 praşile mecanice şi 1-2 manuale; 3-4 udări cu norme moderate de 250-300 m^3 apă/ha, care se evită în perioada coacerii fructelor pentru a preveni crăparea acestora; 2-3 fertilizări suplimentare cu îngrăşăminte chimice (în doze de 80-100-50 kg NPK / ha, pe un sol mijlociu aprovizionat).

Se limitează numărul de fructe pe plantă la 5-8 pentru soiurile timpurii. Pe suprafeţe mai restrânse se practică ciupitul tulpinii după 3-4 frunze şi a lăstarilor după 5-8 frunze, influenţând o ramificare mai rapidă. Combaterea bolilor şi dăunătorilor se face cu produsele indicate la cultura castraveţilor.

Recoltarea fructelor are loc la maturitatea fiziologică deplină, sau cu câteva zile mai devreme pentru soiurile cu postmaturare. Momentul optim de recoltare este semnalat de intensificarea parfumului, schimbarea culorii, apariţia unor uşoare crăpături la nivelul pedunculului, fructele sunt grele, iar prin lovirea cu degetul, nu trebuie să sune a gol.

Se recoltează eşalonat, începând din mijlocul lunii iulie şi până la sfârşitul lui august, iar la soiurile târzii lucrarea se prelungeşte până în septembrie şi maturarea fructelor se poate continua în depozite.

Producţiile obţinute se încadrează între 20 şi 30 t/ha.

Cultura pe spalieri. Este asemănătoare celei cu dirijarea vrejurilor pe sol, având unele avantaje: o iluminare mai bună a plantei în general şi a florilor în special; maturarea mai rapidă a fructelor; reducerea proporţiei de fructe putrezite datorită evitării contactului cu solul.

Susţinerea plantelor şi schemele de înfiinţare sunt asemănătoare cu cele ale castraveţilor, dar distanţele între plante pe rând sunt de 40-45 cm.

Plantele se susţin pe sfori, care se leagă de sârma spalierului şi apoi la baza plantei prin înfăşurare. Celelalte lucrări de întreţinere sunt asemănătoare culturii cu dirijarea vrejurilor pe sol. Pentru unele soiuri este necesară susţinerea fructelor cu plase sau suporţi tip seră.

Tehnologia cultivării pepenilor galbeni în sere

În sere, cultura se practică în două cicluri, respectiv: ciclul primăvară-vară şi primăvară-toamnă (vezi tabelul 8.1). efectuându-se pe sol încălzit, neîncălzit sau pe substrat biologic termogen, în special pe pale de paie.

Serele destinate cultivării pepenilor galbeni trebuie să îndeplinească următoarele cerinţe:

- să fie uniform şi bine încălzite, pentru a menţine o temperatură constantă de 18^0C;
- să permită introducerea a 2-3 stupi/ha pentru asigurarea polenizării.

Pregătirea serei este asemănătoare culturii de castraveţi, pentru ciclurile similare.

Fertilizarea de bază se face prin aplicarea gunoiului de grajd în cantităţi de 80-100 t/ha, dacă materia organică este cuprinsă între 5 şi 8 % şi se reduce la 50 t/ha dacă aceasta este de 10-14 %. Este bine să se aplice în benzi late de 1 m în lungul rândurilor de plante după care se încorporează în sol. Se completează cu fertilizarea chimică, cu cantităţi care să corespundă unei aprovizionări la 100 g sol de: 6-8 mg N, 5-6 mg P_2O_5, 18-20 mg K_2O, 8-10 mg MgO (analize efectuate în extract apos 1:5).

Producerea răsadului este asemănătoare culturii de castraveţi pentru ciclurile similare, folosindu-se 1-1,2 kg seminţe pentru un ha de cultură. În funcţie de momentul înfiinţării culturii şi ţinând cont de vârsta răsadurilor, semănatul începe la 20 decembrie şi se continuă până în martie (vezi tabelul 8.1). În condiţiile realizării în optim a factorilor de vegetaţie, după 4 zile de la semănat, are loc răsărirea.

Lucrările de întreţinere aplicate răsadurilor sunt asemănătoare cu cele din cazul castraveţilor. Un răsad de bună calitate se obţine după 40-50 zile. În cazul în care se folosesc cultivare care se conduc pe două tulpini (Galia), sau cu fructificare pe lăstarii de ordinul II (Cantor) este necesară ciupirea

răsadului în faza de 4-5 frunze, lăsând primele 2-3 frunze astfel încât la plantare, acesta să aibă 2-3 lăstari porniţi.

Plantarea în seră se face la începutul lunii februarie, pentru serele încălzite şi cultură pe substrat biologic termogen, în martie, pentru serele semiîncălzite şi în aprilie, pentru serele neîncălzite. Se plantează 2 rânduri pe travee după schema (60+200+60)x30-40 cm, asigurând desimea de 16-21.000 plante/ha.

Lucrările de întreţinere. Temperaturile se menţin cu 2-4^{0}C mai ridicate faţă de cele de la castraveţi (tabelul 17.2.1).

Tabelul 17.2.1

Variaţia temperaturilor convenabile pentru culturile de pepeni galbeni din sere

Perioada de vegetaţie	Temperatura aerului în seră				Temperatura solului ^{0}C
	În zile cu soare		În zile cu nori		
	Ziua °C	Noaptea °C	Ziua °C	Noaptea °C	
După plantare 10-12 zile	24-25	22	24-25	22	18-20
Creştere (ianuarie-martie)	22-24	18-19	20-22	17-18	18
Fructificare (aprilie-iunie)	26-28	20-22	24-25	20	20-22

Regimul de umiditate în sol se dirijează la valori mai scăzute decât la castraveţi, datorită sistemului radicular profund. Până la legarea fructelor se asigură 75-85 % din I.U.A., ca apoi să se reducă în intervalul coacerii fructelor. Se evită irigarea prin aspersiune, iar dacă nu este posibil se coboară coloanele de irigare spre baza plantelor. Este de preferat irigarea prin picurare.

Trebuie asigurată o iluminare corespunzătoare, deoarece excesul şi deficitul de lumină sunt dăunătoare.

Aerisirea este necesară în permanenţă, chiar şi în perioadele reci. Se fac aerisiri zilnice de 5-15 min., în timpul prânzului, când în exterior temperaturile sunt pozitive, iar în sere depăşesc 25^{0}C.

Fertilizarea fazială se aplică începând cu creşterea fructelor, în mai multe reprize. Se pot efectua şi mulciri ca la cultura castraveţilor.

Palisarea plantelor se face în special în "V", tăierile de fructificare efectuându-se în funcţie de cultivarul folosit, vigoarea acestuia şi luminozitate.

După Focşeneanu P., 1978, plantele se pot conduce în trei sisteme:

- conducerea tulpinii principale fără ciupirea vârfului (Ogen), prezentând avantajul timpurietăţii producţiei (figura 17.2.2. a);
- ciupirea răsadului la 3-4 frunze şi conducerea unui lăstar ca tulpină principală (Cantor), cu avantajul uniformităţii fructelor, dar producţia este întârziată (figura 17.2.2. b);

- ciupirea răsadului la 3-4 frunze şi conducerea cu 2 lăstari în "V" (Galia), fructele obţinute sunt mai mici decât în primele două variante (figura 17.2.2. c_1 şi c_2).

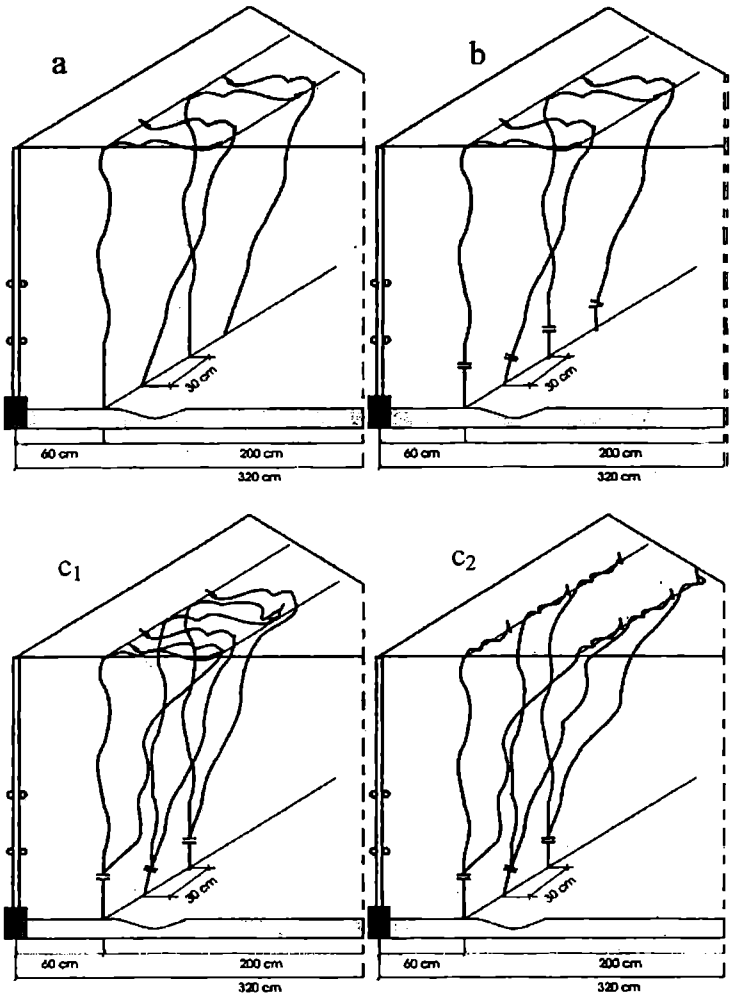


Fig. 17.2.2 - Sistemele de conducere a plantelor de pepeni galbeni în sere:
a - fără ciupirea răsadurilor; b - cu ciupirea răsadurilor; c - cu ciupirea răsadului şi conducerea cu 2 lăstari în „V" (c_1) şi „V" modificat (c_2)

Lăstarii laterali se tratează ca la castraveţi: eliminarea totală până la înălţimea de 60 cm faţă de sol, în continuare până la sârmă se lasă lăstari purtători de flori femele, iar după legarea fructelor şi când acestea au mărimea unei nuci se face ciupitul lăsându-se o frunză în plus. La nivelul sârmei, tulpina se conduce spre sârma vecină, orizontal, formând o boltă sau

spre planta vecină, pe rând, lăsându-se apoi lăstari purtători de rod. Pe tulpina verticală se asigură 3-4 fructe (pentru timpurietate), iar pe lăstari încă 3-4 fructe. Lăstarii sterili se ciupesc la 1-2 frunze sau se elimină.

Polenizarea florilor este necesară în lunile martie şi aprilie deoarece, datorită luminozităţii slabe, majoritatea florilor avortează. Polenizarea fiind entomofilă, impune introducerea în sere a 2-3 stupi pentru un hectar cultură. Lucrarea se poate face şi manual, prin folosirea unui vibrator electric. În condiţii naturale, proporţia de legare este de numai 20-25 %.

Susţinerea fructelor cu ajutorul unor plase sau policioare este necesară pentru a împiedica căderea lor în momentul ajungerii la maturitatea de consum.

Bolile şi dăunătorii pepenelui galben sunt asemănătoare cu cele ale castraveţilor, iar metodele şi mijloacele de prevenire şi combatere sunt similare.

Recoltarea este asemănătoare culturilor din câmp. În vederea exportului se recoltează cu 3-5 zile mai devreme de maturarea deplină, deoarece fructele se postmaturează. Se recoltează dimineaţa, fructele aşezându-se în lăzi căptuşite, în straturi subţiri. Se sortează apoi după mărimi şi se ambalează câte 6-12, în lăzi din carton sau lemn, căptuşite cu talaş fin din lemn sau material plastic, sau în platouri alveolare speciale.

Producţiile obţinute pot ajunge la 60-80 t/ha, în funcţie de lungimea ciclului, cultivarul folosit şi condiţiile de cultură asigurate.

Păstrarea de scurtă durată, 6-8 zile, nu pune probleme deosebite, dar prerăcirea la 10-15^{0}C, imediat după recoltare, măreşte stabilitatea produsului pe parcursul condiţionării şi valorificării ulterioare. Soiurile tip Cantalup se păstrează 10 zile, la 4-6^{0}C şi UR 85-90%, iar cele tip Turkestan 2-3 săptămâni la 0-7^{0}C şi UR 80-90%.

Tehnologia cultivării pepenilor galbeni în solarii

Pregătirea solarului este asemănătoare cu cea de la cultura castraveţilor. Pentru obţinerea de producţii mai timpurii, cultura se poate amplasa pe substrat biologic termogen, respectiv gunoi de grajd păios sau paie fertilizate cu îngrăşăminte chimice, introduse în şanţuri de 30x30 cm şi acoperite cu amestec nutritiv. Solul se modelează obligatoriu în vederea irigării pe rigole.

Cultura se înfiinţează prin răsad obţinut în sere înmulţitor, solarii cu dublă protejare şi, mai rar, în răsadniţe. Se seamănă în cuburi nutritive, uneori în pahare din plastic, între 1 şi 5.III, folosind 1,5-1,8 kg seminţe pentru un ha cultură. La plantare, răsadul trebuie să aibă 5-6 frunze adevărate şi o vârstă de 40-45 zile.

Plantarea are loc între 15 şi 20.IV. În solarul clasic cu lăţimea de 540 cm, se amplasează 3 rânduri după schema (90+180+180+90) x 30 cm (fig. 17.2.3), realizând desimea de 18-19 mii plante/ha.

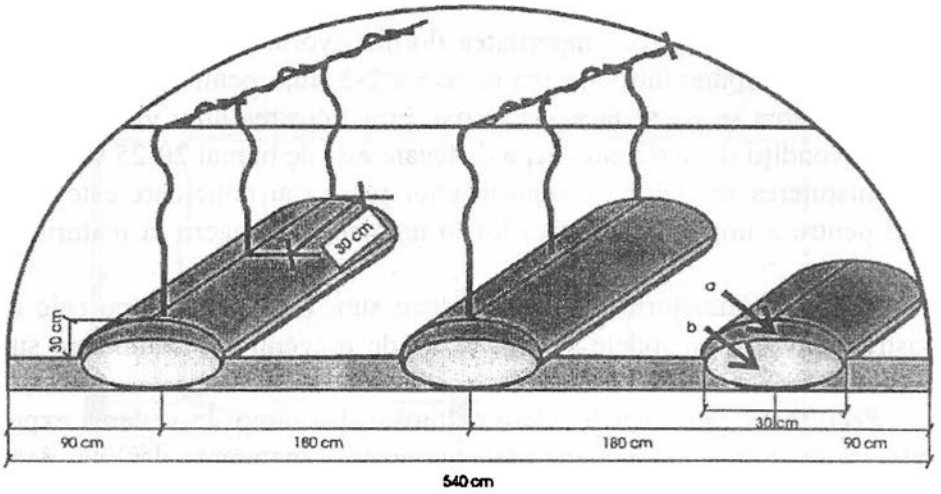


Fig. 17.2.3 - Schema de plantare în solar

Lucrările de întreţinere sunt asemănătoare culturii castraveţilor din solarii, dar şi cu unele elemente comune culturii pepenelui galben în sere.

Plantele se conduc pe verticală cu ajutorul sforilor până la sârmele spalier, apoi se dirijează spre planta vecină în lungimea rândului (fig. 17.2.3). Pe porţiunea de la bază până la 40-50 cm se îndepărtează lăstarii, frunzele şi fructele. În continuare se lasă 2-3 lăstari cu câte un fruct, iar pe tulpina principală 1-2 fructe, pe plantă asigurându-se 3-5 fructe în funcţie de soi.

În solarii se poate folosi şi dubla protejare cu adăposturi individuale sau tuncle joase, obţinându-se producţii mai timpurii cu 8-10 zile.

Recoltarea se face manual, eşalonat, începând din a doua decadă a lunii iulie şi până în luna august. Producţiile obţinute se ridică la 35-40 t/ha.

Tehnologia cultivării pepenilor galbeni în adăposturi joase

Se pot efectua culturi în adăposturi joase tip tunel sau în adăposturi individuale. Se practică, în principal, protejarea individuală cu adăposturi tip clopot sau trepied, pentru a realiza economie de folie, putându-se folosi şi folie uzată în vederea realizării de „manşoane" pentru acoperirea plantelor.

Elementele tehnologice sunt asemănătoare culturii în câmp, iar pentru o mai bună amplasare a adăposturilor distanţele între plante pe rând sunt de 40-50 cm. Se *plantează răsaduri* cu vârsta de 40-45 de zile sau se seamănă direct între 20.IV şi 1.V.

Lucrările de întreţinere sunt asemănătoare culturii din câmp, în plus se efectuează aerisiri până în momentul desfiinţării adăposturilor, atunci când temperatura exterioară se ridică la parametrii optimi.

Tehnologia cultivării pepenilor galbeni în răsadniţe

Este asemănătoare cu cea a castraveţilor, folosindu-se răsadniţe calde. Pentru *producerea răsadurilor* semănatul are loc între 20 şi 25.XII, iar *plantarea* se face între 15 şi 20.II, asigurând 1-2 plante/m^2. Tulpina principală se ciupeşte după 3-4 frunze, lăstarii de ordinul I după 4-5 frunze, iar cei de ordinul II după 5-6 frunze.

Producţia de fructe este de 3-6 kg/m^2.

Producerea seminţelor de pepeni galbeni

Tehnologia de cultivare este asemănătoare culturii din câmp cu unele menţiuni referitoare la: respectarea spaţiilor de izolare de 2000 m; mărirea distanţelor pe rând la 40 cm; limitarea numărului de fructe pe plantă la 4-5; ciupitul tulpinii şi lăstarilor; efectuarea mai multor purificări biologice, ultima fiind la recoltarea fructelor, când acestea prezintă caracterele soiului.

Recoltarea fructelor se face numai la maturitate fiziologică. Extragerea, uscarea şi condiţionarea seminţelor se realizează ca la castraveţi. Se obţin producţii de 120-150 kg seminţe/ha.

17.3. PEPENELE VERDE

Citrullus vulgaris L. sin C. *lanatus* (Thlunb) Mansf.
Familia *Cucurbitaceae*

engleză - watermelon; *germană* - Wassermelone; *franceză* - melon d'eau, pasteque

Importanţa culturii. Pepenele verde se cultivă pentru fructele sale ajunse la maturitatea fiziologică, care sunt apreciate de consumatori datorită gustului echilibrat, dulce, fin şi plăcut. Fructele au o valoare energetică de 26-29 cal./100 g s.p., cu un conţinut în apă de 89-94 %, iar în zahăr de 7-11 %. La 100 g s.p. fructele conţin 0,2 g lipide, 0,5 g proteine, vitamincle A, complex B, vitamina C, vitamina H, vitamina PP, 12 mg fosfor, 2,5 mg potasiu, 0,2 mg Fe şi 7 mg calciu.

Fructele au capacitate mare de păstrare, de circa 30 zile şi o bună rezistenţă la transport, putând fi valorificate în zonele nordice ale ţării, unde nu se cultivă. Se consumă în stare proaspătă sau servesc ca materie primă

în cofetării, pentru prepararea de fructe zaharisite, jeleuri, dulcețuri, sucuri etc. Fructele mici, ajunse toamna în stadiul de pârgă, se folosesc pentru murături. Ele au și o bună valoare terapeutică, sucul având acțiune diuretică, fiind indicate pentru cura bolnavilor de rinichi, deoarece pot dizolva calculii renali.

Origine și răspândire. Pepenele verde este originar din Africa de Sud și Centrală, unde crește în mod spontan. A fost cultivat încă din antichitate, cu 1500 ani î.e.n., de către chinezi, indieni și arabi. În Europa, cultura este cunoscută la începutul secolului al XVI-lea, de unde s-a răspândit în America de Nord (1629-1664).

La ora actuală, țări mari cultivatoare de pepeni verzi sunt: C.S.I., S.U.A., Japonia, Spania, Iugoslavia, Italia etc.

În țara noastră se cultivă pe o suprafață de 20-30 mii ha, cu o producție medie de 20 t/ha, în zonele cele mai favorabile din sud, sud-est și sud-vest, iar producțiile se valorifică pe piața internă cât și la export, în țările din vestul și nordul Europei (Scurtu I., 1998).

Particularități biologice. Pepenele verde este o plantă anuală, cu o perioadă de vegetație de 90-130 zile.

Are un *sistem radicular* puternic care pătrunde în sol la 1-1,5 m, iar pe orizontală se dezvoltă până la 4-5 m. Vigoarea sistemului radicular și caracterul xerofit al frunzelor și vrejurilor, imprimă plantei o rezistență deosebită la secetă. Dacă sunt rănite sau rupte, rădăcinile se refac foarte greu, fapt pentru care lucrările de prășit trebuie efectuate cu grijă.

Tulpina este erbacee, târâtoare, foarte ramificată, viguroasă, cu o lungime de 4-5 m, acoperită cu perișori cenușii. În contact cu solul și la o umiditate corespunzătoare emite cu ușurință rădăcini adventive.

Frunzele sunt mari, adânc sectate, cu lobi rotunjiți, acoperite cu perișori deși, argintii. La subsuoara frunzelor se formează florile, cârceii și lăstarii.

Florile sunt unisexuate, cu predominanța celor femele pe ramificațiile de ordin superior, uneori hermafrodite. Polenizarea este alogamă entomofilă.

Fructul este o melonidă, cu greutatea între 2-10 kg, cu coaja de grosimi diferite, lucioasă și netedă, de culoare verde uniform sau cu diferite desene (fig. 17.3.1). Miezul fructului este zemos, de culoare roșie, roz, portocalie sau galbenă.

Semințele sunt mari, ovoid-turtite, de culori diferite (maron, negre și nuanțe) și ajung la maturitatea fiziologică completă după 2-3 ani de la re-

coltare. Greutatea a 1000 semințe este de 30-150 g. Au o facultate germinativă de 70-90 % care se păstrează 5-6 ani.

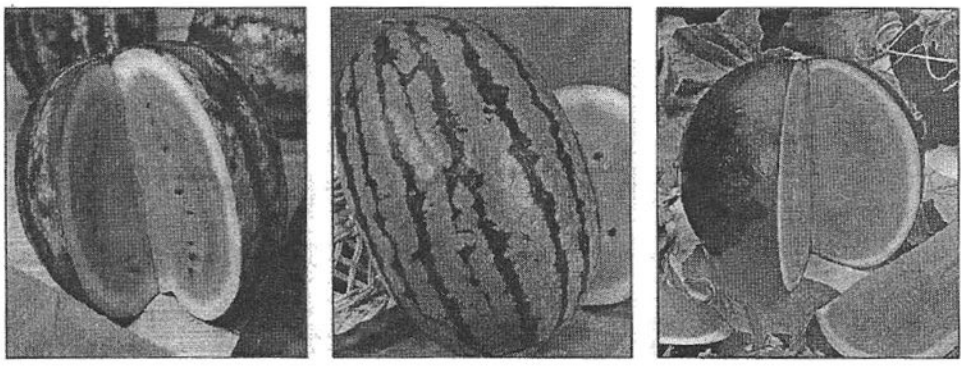


Fig. 17.3.1 - Tipuri de fructe la diferite soiuri de pepene verde

Prin lucrări de ameliorare s-au obținut pepeni verzi triploizi, fără semințe, prin hibridarea unor soiuri diploide cu linii tetraploide.

Exigențe ecologice. Pepenele verde este o plantă termofilă, cu pretenții foarte mari față de *căldură*. La temperaturi minime de 14-16^{0}C, semințele germinează în 21 zile, iar la cele optime de 25-30^{0}C, în 5-6 zile.

Plantele vegetează bine la temperaturi optime de 25-30^{0}C. La 10-15^{0}C procesele fiziologice din plante încetinesc, iar la 8-10^{0}C, pe o durată mai îndelungată de timp, plantele pier. Oscilațiile de peste 10^{0}C între zi și noapte stânjenesc sau opresc vegetația. Plantele mature suportă bine temperaturi cu puțin peste 40^{0}C.

Pepenii sunt sensibili la curenții de aer, motiv pentru care culturile se înființează între perdele de plante cu port înalt.

Față de *lumină* pretențiile speciei sunt foarte mari, având nevoie de 1500 ore de strălucire a soarelui. La lumină insuficientă plantele sunt slab dezvoltate, florile avortează, producția este redusă, iar conținutul în zahăr scade.

Pretențiile plantei față de *apă* sunt mari, dar sistemul radicular puternic dezvoltat asigură nevoile pe faze de vegetație. Aplicarea a 2-3 udări în perioada înfloririi și fructificării determină realizarea de producții mari.

Elementele minerale trebuie să se găsească în cantități corespunzătoare în sol. Excesul de azot dăunează formării și coacerii fructelor, însă potasiul și fosforul influențează favorabil fructificarea și calitatea fructelor.

Cele mai bune *soluri* pentru cultură sunt cele cu structură nisipoasă sau nisipo-lutoasă, care se încălzesc repede.

Cultivare recomandate

- timpurii: Timpuriu de Canada, Sugar baby;
- semitimpurii: Dochița, Crimson Sweet, Fabiola F_1;
- semitârzii: De Dăbuleni, Dulce de Dăbuleni, De Miniș, Dr. Mauch, Paradise F_1;
- târzii: Lovrin 432; Favorit, Charleston Gray, Clausita.

Firma SC AGROSEL SRL distribuie semințe de pepeni verzi, produși dc firma olandeză SYNGENTA, printre care, hibrizii timpurii: Granit F1; Topgun F_1 și cei semitimpurii: Farao F_1; Crimson Tide F_1, sunt recomandați pentru rezultatele foarte bune, în culturi protejate sub tunele mici și în câmp neprotejat.

Tehnologia cultivării pepenelui verde în câmp

Alegerea și *pregătirea terenului* în vederea înființării culturii în ogor este asemănătoare cu a celorlalte plante din grupă, cu mențiunea că gunoiul de grajd trebuie să fie bine descompus pentru a evita excesul de azot, sau să se administreze culturii precedente, iar erbicidarea se face „ppi" cu Benefex 6-8 l/ha.

Cultura se înființează prin semănat direct în câmp, iar în ultimul timp, pentru a obține o timpurietate a producțiilor, se recurge la producerea răsadurilor în spații cu dublă protejare sau în răsadnițe calde.

Înființarea culturii prin *semănat direct* are loc între 25.IV și 10.V, mecanizat cu SPC 6(8), la adâncimea de 3-4 cm, folosindu-se 4-5 kg semințe.

Semănatul se face direct în cuburi nutritive sau pe brazde de țelină, în luna martie, fiind necesare 2 kg sămânță /ha, iar plantarea în câmp se face manual sau semimecanizat, între 10 și 15.V.

Înainte de semănat, sămânța se tratează chimic cu Criptodin (2 g/kg sămânță) sau termic prin îmbăierea în apă caldă la 50^0C, timp de 20 minute, în vederea prevenirii îmbolnăvirii de cladosporioză și antracnoză. Prin tratarea cu Procaină 10 mg/l, timp de 8 - 10 ore, sunt stimulate germinarea semințelor și ritmul de creștere al plantelor.

Culturile se înființează pe teren modelat sau nemodelat, după schema 150 x 33-44 cm, realizându-se 15-20 mii plante/ha. Se poate semăna și manual, în cuiburi, câte 2-3 semințe după schema 200 x 50 cm.

Pentru a proteja plantele de curenții reci de aer, se recomandă cultivarea lor în culise de protecție, folosind pentru "perdele" porumbul sau sor-

gul, câte două rânduri după fiecare 8 ale culturii, sau benzi de secară, câte una la fiecare 15 rânduri ale culturii.

În gospodăriile populației și în cadrul asociațiilor familiale, unde există forță de muncă, cât și pentru o mai intensivă folosire a terenului în special în zonele sudice și pe terenuri nisipoase, se practică cultura asociată a pepenelui verde cu cartoful timpuriu.

Cultura de cartof timpuriu se înființează în a doua jumătate a lunii martie, iar la sfârșitul lunii aprilie se seamănă pepenii verzi, printre rândurile de cartof timpuriu, respectându-se distanțele dintre rânduri ale culturii de bază (pepenele verde), după schema din figura 17.3.2.

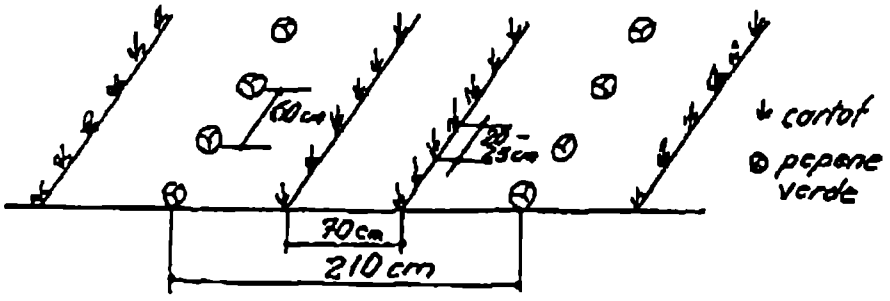


Fig. 17.3.2 - Cultura asociată a pepenilor verzi cu cartoful timpuriu, în câmp

Din momentul înființării culturii de pepene verde și până la recoltarea cartofului timpuriu culturile sunt asociate. La sfârșitul lunii mai și în luna iunie cartoful se recoltează, pe măsura valorificării, pepenele verde rămânând în cultură pură.

Tot în sistem gospodăresc se pot face culturi în adăposturi individuale, după o tehnologie asemănătoare pepenelui galben.

Lucrările de întreținere sunt următoarele:

- răritul la distanțele stabilite pe rând, lăsându-se 1-2 plante la cuib;
- praşile mecanice şi manuale numai până în momentul când vrejii acoperă suprafața de cultură, pentru a nu fi deranjați;
- acoperirea vrejilor din loc în loc cu pământ, pentru a nu fi deranjați de vânt;
- aplicarea a 2-3 udări cu norme de 300 m^3 apă/ha, în special în perioada înfloririi şi creşterii fructelor, evitându-se udările la începutul vegetației pentru a determina dezvoltarea în profunzime a rădăcinilor, precum şi în perioada coacerii fructelor, când umiditatea abundentă provoacă deprecierea lor;
- reducerea numărului de fructe pe plantă la 4-5 bucăți, în special la soiurile timpurii;

- fertilizarea în perioada înfloritului în masă cu 100-125 kg/ha azotat de potasiu;

- combaterea bolilor şi dăunătorilor ca şi la pepenii galbeni. Rezultate foarte bune în combaterea păianjenului roşu comun, se obţin cu acaricidul Demitan 200 SC, al firmei portugheze MARGARITA INTERNATIONAL, distribuit în România de către CROMPTON EUROPE BV (UNIROYAL CHEMICAL). Acest produs se aplică în doză de 0,05 % (în 300-2000 l/ha apă, în funcţie de suprafaţa foliară), o singură dată pe sezon şi nu prezintă efecte fitotoxice.

Recoltarea fructelor se face când acestea au ajuns la maturitatea fiziologică deplină, deoarece nu se postmaturează. Momentul recoltării se cunoaşte după sunetul înfundat când fructele sunt lovite cu degetul, uscarea cârceilului de la bază, locul de prindere a pedunculului de fruct este puţin adâncit, coaja capătă un luciu caracteristic şi se zgârie uşor cu unghia, iar în vârful fructului se formează o uşoară adâncitură.

Fructele se detaşează de plantă prin tăierea pedunculului cu un cuţit, fără a mişca sau călca vrejii.

Producţia obţinută variază între 25 şi 40 t/ha.

Păstrarea temporară, pe o durată de 2-3 săptămâni, nu pune probleme deosebite. Fructele de pepene verde se pot păstra timp de 3-6 săptămâni în condiţii de temperatură de 7 ± 3^0C şi UR de 85-90%. Soiurile tardive se păstrează mai bine decât cele timpurii (Beceanu D., 2000).

Producerea seminţelor de pepeni verzi

Sub aspect general tehnologia este asemănătoare culturii din câmp, cu unele particularităţi: respectarea spaţiului de izolare de 2000 m; semănatul are loc între 1 şi 15.V, în teren modelat cu un rând pe strat, după schema 150 x 80-100 cm; limitarea numărului de fructe, lăsându-se pe plantă 4-5; purificarea culturii în etapa formării primelor fructe şi la maturitatea deplină a acestora.

Recoltarea fructelor se face la maturitatea fiziologică deplină. În vederea extragerii seminţelor, fructele se secţionează şi face o nouă sortare, reţinându-le numai pe cele cu seminţe corespunzătoare ca mărime, formă, culoare, mod de aşezare specific soiului. Extragerea seminţelor se poate face manual, cu o lingură, sau mecanic cu pasatricea, iar separarea de pulpă se face prin spălare cu apă curată. După uscare la soare, seminţele se condiţionează cu selectoare mecanice sau prin alegere la masă după forma, mărimea, dar mai ales culoarea lor.

Producţia de seminţe este de 150-200 kg/ha.

17.4. DOVLECELUL COMUN

***Cucurbita pepo* L. convar. *giromontiina* Greb, sin. var. *Oblonga*. Sér.**

Familia *Cucurbitaceae*

engleză - gourd; *germană* - Kürbis; *franceză* - courge

Importanța culturii. Dovlecelul se cultivă pentru fructele sale consumate în diferite faze ale maturității tehnice, având o valoare nutritivă superioară castraveților. Fructele sunt bogate în hidrați de carbon (10%), săruri minerale și vitamine, asigurând o valoare energetică de 16 cal./100 g, iar semințele conțin cca 40% ulei comestibil.

Fructele se folosesc pentru consum sub formă de multiple preparate culinare simple sau combinate, în industria conservelor, industria farmaceutică, iar semințele pentru extragerea de ulei comestibil.

Preparatele culinare sunt indicate în alimentația persoanelor cu afecțiuni digestive, iar semințele prăjite pe lângă faptul că au un gust plăcut, constituie și un vermifug deosebit de eficace și nu irită mucoasele intestinale.

Fructele care au depășit maturitatea de recoltare și cele ajunse la maturitatea fiziologică constituie un bun furaj pentru animale.

Origine și răspândire. Originea dovlecelului comun este America Centrală, Mexic, Peru, Honduras, Guatemala unde crește în mod spontan, deși unii autori consideră ca zonă de origine Africa de unde a fost introdus în țările din sudul Europei, încă din antichitate.

În Europa se cultivă în țările cu climat cald: Italia, Spania, Franța, Grecia, dar și în Ungaria, Rusia, Bulgaria. În România se cultivă pe suprafețe apreciabile în special în jurul orașelor mari și a fabricilor de conserve.

Particularități biologice. Dovlecelul este o plantă anuală, cu un *sistem radicular* bine dezvoltat care pătrunde în sol până la adâncimea de 1,8 m și are o capacitate mare de exploatare a rezervelor de apă și hrană din sol.

Tulpina, la soiurile cultivate la noi în țară, crește sub formă de tufă erectă, compactă, viguroasă, cu ramificații scurte și cu un diametru de 0,8-1,0 cm (fig. 17.4), dar există soiuri cu vrejii lungi, târâtori.

Frunzele sunt mari, pentalobate, cu un pețiol lung, gros și gol. Tulpinile și frunzele sunt acoperite cu perișori rigizi.

Florile sunt unisexuate, cu petale mari și de culoare galbenă. Florile femele sunt solitare, cu ovarul mare, cilindric, iar cele masculc sunt gru-

pate câte 2-3 la un loc şi apar pe plantă mai devreme decât cele femele. Polenizarea este alogamă entomofilă, necesitând spaţii de izolare de 2000 m între soiuri în vederea producerii seminţelor.

Fructul este o melonidă, de formă cilindrică cu o îngustare spre pedunculşi are culori diferite în funcţie de soi (albă, albă-verzuie, verde). Coaja fructelor tinere la început este fină, fragedă şi suculentă, ca apoi pe măsură ce acestea ajung la maturitate fiziologică să devină tare şi puternic lemnificată.

Fig. 17.4 - Dovlecelul comun

Seminţele sunt mari, oval-turtite, prevăzute cu o bordură de 1 mm pe margine, cu suprafaţa netedă şi de culoare albă-murdară până la galbenă. Greutatea a 1000 seminţe este de 90-150 g, au o facultate germinativă de 75-95% ce se păstrează 6-8 ani. Seminţele, având un conţinut mare de ulei, trebuie păstrate în condiţii de temperatură şi umiditate scăzute pentru a nu se altera.

Exigenţe ecologice. Faţă de factorii de vegetaţie, cerinţele dovlecelului sunt asemănătoare cu cele ale castraveţilor. Seminţele germinează în 14-16 zile la *temperatura* minimă de 12-14^{0}C şi în 6-7 zile la temperatura optimă de 20-25^{0}C. Temperatura optimă de vegetaţie este de 25-28^{0}C, cu minime de 15-16^{0}C şi maxime de 30-35^{0}C.

Planta este foarte pretenţioasă faţă de *lumină*. Pe terenurile umbrite sau îmburuienate producţiile scad considerabil.

Are cerinţe ridicate faţă de *umiditatea* din sol, având un coeficient de transpiraţie foarte mare (748-834), dar datorită sistemului radicular bine dezvoltat suportă perioadele de secetă.

Dovlecelul cere *soluri* profunde, afânate, revene, lipsite de buruieni, adăpostite de curenţii reci de aer, bine aprovizionate cu elemente nutritive, cu un pH de 6,5-7,2. Pentru o tonă de produs plantele au nevoie de 4,0 kg N, 1,5 kg P_2O_5 şi 3,5 kg K_2O.

Cultivare

Soiuri: Dana, Fără vrej, De Italia, Daneta, Orange Zucckini;

Hibrizi F_1: Blank, Gold Rush, Ambasador, Diamant, Arlika, Opal etc.

Tehnologia cultivării dovlecelului în câmp

Alegerea şi *pregătirea terenului* sunt asemănătoare culturii de castraveţi. Soiurile de dovlecel având perioadă scurtă de vegetaţie se pretează la culturi în ogor propriu (primăvara) şi de toamnă.

Înaintea culturii în ogor se pot înfiinţa din toamnă culturi de ceapă verde, salată, spanac, iar cultura de toamnă urmează după fasole, mazăre, cartofi timpurii etc.

Culturile se înfiinţează prin *semănat direct* (mai rar prin producere de răsad) în intervalul 15.IV-10.V pentru cea din ogor şi 10.VI-1.VII pentru cea de toamnă, în teren modelat sau nemodelat. Se seamănă mecanizat cu SUP-21 sau SPC-6(8), la adâncimea de 3-6 cm, folosindu-se 4-6 kg seminţe/ha.

Schemele de înfiinţare a culturii pe teren modelat sunt: (80+70) x 50 cm pentru soiurile cu vrej scurt, 150 x 50cm pentru cele cu vrej lung, realizând desimi de 27 mii şi, respectiv, 13 mii plante/ha.

Pe teren nemodelat se seamănă manual, în cuiburi, câte 2-3 seminţe, care se acoperă cu un strat de pământ de 2-3 cm, după schema 100 x 80 cm, asigurându-se 12,5 mii plante/ha.

Lucrările de întreţinere sunt asemănătoare celor de la cultura castraveţilor: răritul, când a apărut prima frunză adevărată lăsând 1-2 plante la cuib; 1-2 praşile manuale şi 2-3 mecanice; muşuroitul la cuib; 4-5 udări cu norma de 250-300 m^3 apă/ha.

Cultura se fertilizează fazial, înainte de începerea fructificării, cu 100-150 kg/ha azotat de amoniu sau îngrăşăminte organice lichide (Indrea D., 1974).

Combaterea agenţilor patogeni (făinarea, antracnoza, pătarea unghiulară, mana), precum şi a dăunătorilor se face ca la castraveţi.

Recoltarea începe după 60-75 zile de la răsărire, în luna iulie, pentru cultura în ogor şi durează până la venirea brumelor, pentru cea de toamnă, executându-se manual, prin detaşarea fructelor cu o porţiune de pedunculul. În funcţie de destinaţie şi cerinţe se recoltează fructele "în floare" (când corola nu a căzut), având 6-10 cm lungime, sau la 12-15 zile de la înflorit şi se repetă la 3-4 zile când, în acest mod, fructele nu depăşesc 12-15 cm.

Se recoltează după ce roua a trecut, iar culegerea, manipularea, ambalarea şi transportul trebuie să se facă cu mare atenţie, deoarece fructele se pătează uşor.

Se obţin producţii de 8-10 t/ha pentru fructe "în floare" şi până la 20-30 t/ha pentru cele mai mari.

Păstrarea de scurtă durată la temperatura mediului ambiant nu este posibilă mai mult de 2-3 zile. După 4-5 zile, dovleceii îşi pierd aspectul comercial, luciul şi fermitatea. La 10 ± 2^{0}C şi UR 90-95%, calitatea poate fi menţinută cca 7 zile pentru dovleceii recoltaţi la dimensiuni normale şi numai de 48 ore pentru cei „în floare". Fructele preambalate în polietilenă contractibilă se pot păstra timp de câteva săptămâni la temperaturi de 0-4^{0}C şi UR 85-90%. Imediat după revenirea la temperatura normală fructele trebuie consumate.

Tehnologia culturii forţate şi protejate a dovlecelului

Cultura în sere. Cultura dovlecelului se practică mai rar în sere, de obicei în cele înmulţitor, după eliberarea lor de răsaduri.

Serele se pregătesc după tehnologia clasică, în final realizându-se o modelare cu patru biloane pe travee.

Producerea răsadului. În funcţie de momentul fixat pentru înfiinţarea culturii şi ţinând seama de vârsta răsadurilor, care trebuie să fie de 35-40 zile, se stabileşte momentul semănatului, lucrare care se face în cuburi nutritive cu latura de 8-10 cm, necesarul de seminţe pentru un hectar cultură fiind de 2-2,5 kg.

Se plantează patru rânduri pe travee după schema [40 + 3(80) + 40] x 70 cm, realizându-se desimea de 20-21mii plante/ha.

Lucrările de întreţinere generale sunt asemănătoare celorlalte cucurbitacee. Se asigură polenizarea florilor femele şi se îndepărtează fructele tarate.

Recoltarea se face eşalonat pe măsura ajungerii fructelor la dimensiunile cerute, obţinându-se producţii de până la 40 t/ha.

Cultura în solarii. Pregătirea solarului este asemănătoare cu cea de la castraveţi.

Se *produc răsaduri* prin semănat direct în cuburi nutritive, între 20 şi 25.II, folosindu-se 2-2,5 kg seminţe pentru 1 ha cultură. Se plantează între 1 şi 5.IV, când s-a realizat în sol o temperatură de 12-15^{0}C, în 6 rânduri pe lăţimea solarului de 5,4 m, la distanţe medii de 90 cm între rânduri şi 50 cm între plante pe rând, realizându-se desimea de cca 22 mii plante/ha.

Lucrările de întreţinere sunt cele specifice culturilor din solarii, iar cele particulare se aseamănă cu cele ale culturii în câmp.

Recoltarea începe în 10-15.V, iar producţiile pot ajunge la 40 t/ha.

Cultura în adăposturi joase se practică mai puțin și numai în sistem gospodăresc, în vederea obținerii de producții mai timpurii. Cultura se înființează prin *semănat direct sau prin răsad*, asemănătoare celei din câmp, dar cu 1-2 săptămâni mai devreme. Se efectuează aceleași lucrări de întreținere, în plus, intervenindu-se cu lucrarea de aerisire a plantelor.

Cultura în răsadnițe este asemănătoare cu cea de la castraveți, asigurându-se un număr de 1-2 plante/m^2.

Nu se fac lucrări de dirijare a fructificării, dar vrejii fiind mai dezvoltați pe verticală, tocurile de răsadniță se înalță ca și în cazul solanaceelor.

Recoltarea începe în a doua parte a lunii aprilie, obținându-se producții de 5-12 kg/m^2.

Tehnologia culturii pentru producerea semințelor

Elemcntele tehnologice generale sunt asemănătoare culturii pentru consum. Se seamănă între 1 și 15.V, cu SPC 6 (8), la distanțe de (80+70) x 50 cm, folosindu-se 5-6 kg semințe la hectar.

Plantele se răresc la 50 cm pe rând și se purifică cultura de trei ori ca la castraveți.

Recoltarea fructelor și extragerea semințelor sunt asemănătoare castraveților, obținându-se 150-200 kg/ha.

17.5. DOVLECELUL PATISON (SIN. BONETA ÎMPĂRATULUI)

***Cucurbita pepo*, var. *patissoniana* GREB, sin. var. *radiata* NOIS**

Familia *Cucurbitaceae*

engleză - crown gourd; *germană* - Bischofmutze; *franceză* - patisson

Importanța culturii. Patisonul se cultivă pentru fructele sale ce se consumă în diferite etape ale maturității tehnice. Are o importanță alimentară asemănătoare dovlecelului comun, considerându-se că valoarea nutritivă este mai ridicată și gama de produse mai diversificată. Fructele ce au depășit momentul recoltării și cele ajunse la maturitate fiziologică se folosesc în furajarea animalelor.

Origine și răspândire. Se presupune că este originar din Africa, de unde s-a răspândit în Europa și America. Arealul de cultură este mai restrâns, su-

prafețe mai mari fiind cultivate în SUA și Rusia, dar și cu o oarecare extindere în țările cu climat cald din vestul Europei. În țara noastră se cultivă pe suprafețe restrânse în sistem gospodăresc, pe lângă centrele mari urbane.

Particularități biologice. Patisonul este o plantă anuală, cu o *rădăcină* bine dezvoltată, o *tulpină* lungă de 50-90 cm, puternic ramificată, cu aspect de tufă.

Formează *frunze* mari, trilobate sau pentalobate, lung pețiolate, *flori* unisexuate care încep să se deschidă după 40 zile de la răsărire, cele mascule și după 45 zile, cele femele.

Fructele sunt melonide de formă discoidală cu marginea ondulată, ajung la maturitate de consum după 48-50 zile de vegetație a plantelor și la 3-5 zile după legarea florilor (fig. 17.5).

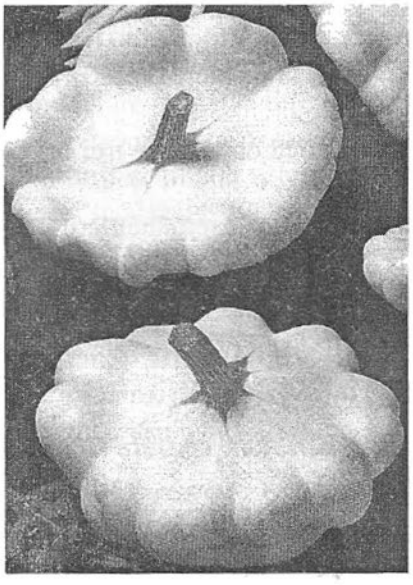


Fig. 17.5 - Dovlecelul patison

Culoarea fructelor este albă-verzuie, iar la maturitatea fiziologică devine cenușie sau pestriță cu nuanțe gălbui-roșietice.

Semințele sunt asemănătoare cu cele ale dovlecelului, dar de dimensiuni mai mici.

Exigențe ecologice. Cerințele patisonului față de factorii de vegetație, sunt asemănătoare cu cele ale dovlecelului comun, cu mențiunea că plantele sunt mai rezistente la *temperaturi* mai scăzute, suportând chiar brume ușoare, dar suportă mai greu temperaturile ridicate (peste 30^0C), care determină stagnarea vegetației și scăderea recoltei.

Față de *lumină*, plantele sunt pretențioase, factorul fiind asigurat la nivelul cerințelor în condițiile din țara noastră.

Patisonul este pretențios la *umiditatea* solului și a aerului, dar la umiditate relativă prea mare (irigare prin aspersiune și desimi mari), frunzele se alungesc și fructele putrezesc.

Cultura reușește bine pe *solurile* mijlocii sau ușoare, cu o aprovizionare corespunzătoare în elemente nutritive.

Cultivare

Pentru ţara noastră sunt recomandate soiul Patison şi selecţiile I.A.N.B. şi I.C.L.F. Vidra.

Tehnologia de cultură

Pregătirea solului şi celelalte secvenţe tehnologice sunt asemănătoare dovlecelului comun.

Se recoltează ţinând seama de destinaţie, după diametrul fructelor: 3,5-5 cm pentru preparate în oţet; 5-8 cm pentru piaţă calitatea „extra"; 8-12 cm pentru piaţă sau fabricile de conserve în vederea pregătirii piureurilor, sosurilor, supelor concentrate.

Producţia este de 10-15 t/ha în funcţie de dimensiunile fructelor la recoltare.

Fructele se păstrează ca şi cele de dovlecel comun.

Tehnologia obţinerii seminţelor. Este asemănătoare cu cea a dovlecelului comun.

17.6. DOVLEACUL COMESTIBIL (SIN. DOVLEAC COMUN)

Cucurbita maxima* Duch. - Familia *Cucurbitaceae

engleză -pumpkin; *germană* - Reisenkűrbis; *franceză* - potiron

Importanţa culturii. Dovleacul comestibil se cultivă pentru fructele sale care se consumă la maturitatea fiziologică sub diferite forme: coapte, fierte, zaharisite, jeleuri şi se folosesc la prepararea de plăcinte, prăjituri, sucuri etc.

Valoarea alimentară deosebită este dată de conţinutul ridicat în hidraţi de carbon 8,8%, proteine 1,5%, săruri de calciu 19 mg, săruri de fosfor 28 mg şi săruri de fier 0,6 mg/100 g produs, cantităţi mari de vitamine A şi C, determinând o valoare energetică de 38 cal./100 g produs.

Fructele de dovleac au un rol benefic în alimentaţia persoanelor cu tulburări digestive, folosindu-se sub formă de sucuri, piureuri, compoturi.

Seminţele ajunse la maturitatea fiziologică conţin 35-50% ulei. Uşor prăjite au un gust plăcut, sunt hrănitoare şi au efect vermifug, fără a irita mucoasele intestinale.

Uleiul poate fi folosit în alimentaţie, în industria lubrefianţilor şi la prepararea săpunului.

Origine şi răspândire. Dovleacul comestibil este originar din America de Nord, de unde a pătruns în vestul Europei în sec. XVII, apoi în ţările din sudul Europei învecinate Mării Mediterane, extinzându-se şi în ţările balcanice Grecia, Turcia, Bulgaria. La jumătatea sec. al XVIII-lea ajunge în cultură în Ţara Românească şi apoi în Moldova.

În prezent, în ţara noastră ocupă suprafeţe apreciabile, în culturi pure sau intercalate cu porumb.

Particularităţi botanice şi biologice. Este o plantă anuală cu o perioadă de vegetaţie, de la semănat la maturitate deplină, de 145-155 zile.

Rădăcina principală ajunge uneori chiar la 2-3 m adâncime în sol, cu multe ramificaţii secundare la 50 cm, exploatând o masă mare de sol, ceea ce îi conferă o rezistenţă deosebită la secetă.

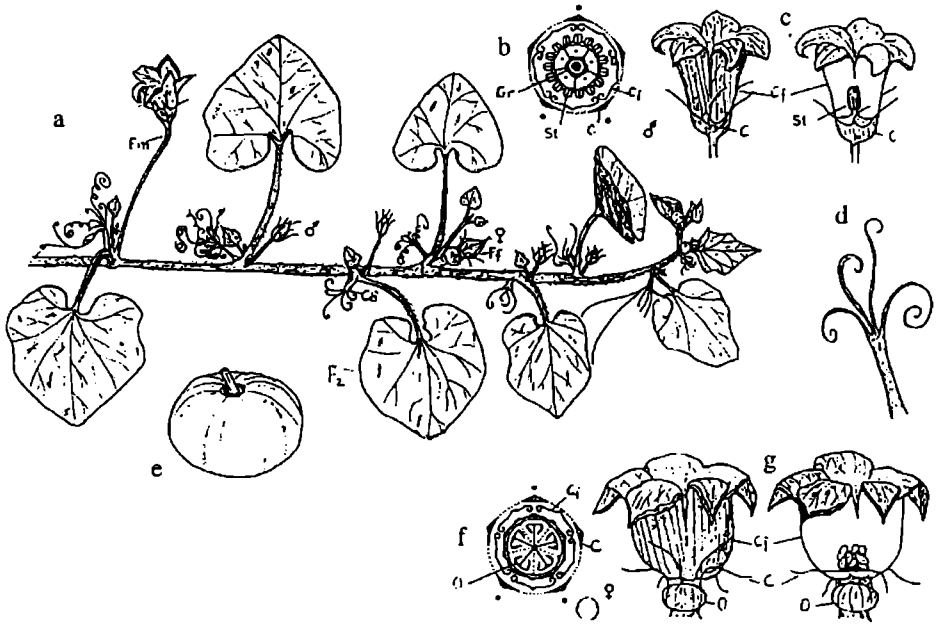


Fig. 17.6.1 - Particularităţi botanice la dovleacul comun:
a - porţiune de tulpină cu frunze (Fz), cârcei (Câ), flori mascule (Fm) şi femele (Ff); b - diagrama florii mascule (C-caliciu; Cf-corola florii; St-stamine; Gr-gineceu redus); c - floare masculă (vedere laterală şi secţiune); d - cârcel; e - fruct; f - diagrama florii femele (O- ovar); g - floare femelă

La soiurile cultivate, *tulpina* este binc dezvoltată, târâtoare, având şi posibilităţi de agăţare, are lungimi dc 3-5 m, este goală în interior şi acoperită cu perişori (fig. 17.6.1). Emite cu uşurinţă rădăcini adventive la nivelul nodurilor, cu care se fixează în sol, avându-se grijă să nu fie deranjate prin lucrările de prăşit.

Frunzele sunt mari, cu diametrul de 15-40 cm, poligonale, cu lobii rotunjiți, lung peţiolate şi acoperite cu perişori deşi şi aspri, ceea ce-i conferă caracter xerofit.

Dovleacul este o plantă unisexuat monoică, cu *flori* foarte mari (corola poate ajunge la unele soiuri la 20 cm în diametru), de culoare galbenă, polenizare alogamă entomofilă şi care înfloresc după 65-70 zile de la semănat. Florile mascule sunt lung pedunculate şi grupate câte 1-3 la subsuoara frunzelor, iar cele femele au pedunculul mai scurt. Cele mascule se găsesc în număr mai mare pe plantă şi se deschid, de obicei, înaintea celor femele, asigurând cantităţi suficiente de polen (Apahidean Maria şi Apahidean Al. S., 2000).

Fructul este de tip melonidă, cu peduncul scurt şi îngroşat, are dimensiuni mari şi foarte mari, ajungând chiar la 45-70 kg/bucată, de formă rotundă sau rotund-turtită, cu epicarpul tare, suprafaţa netedă sau costată şi de culori diferite (fig. 17.6.2).

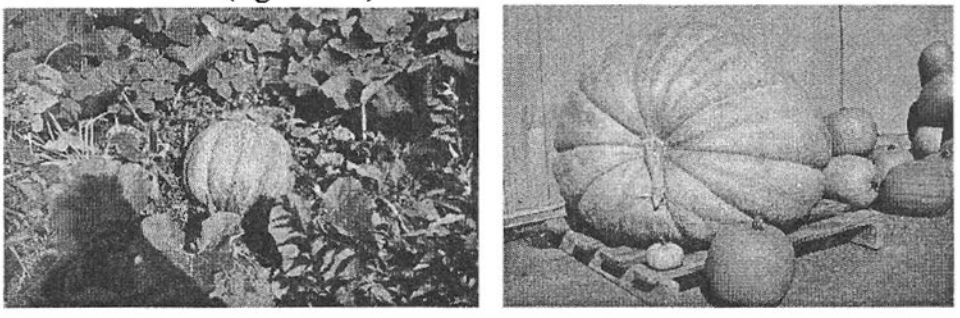


Fig. 17.6.2 - Plantă şi tipuri de fructe la dovleacul comestibil

Seminţele sunt mari (5-8 buc./g) clipsoidale, plate, lat-ovate, cu un tegument scleros de culoare albă sau alb-gălbuie. Se întâlnesc două forme: una cu seminţe albe, mătăsoase şi alta cu seminţe ce au tegumentul mai gros, cu marginea albă-gălbuie, iar feţele galbene-cafenii, netede şi lucioase. Seminţele reprezintă 1,2-2% din greutatea fructului. Facultatea germinativă a seminţelor este de 75-95% şi se păstrează 5-8 ani. În condiţii de câmp germinează în 6-8 zile.

Exigenţe ecologice. Dovleacul comestibil este o specie termofilă, dar mai puţin pretenţioasă faţă de *căldură* în comparaţie cu celelalte cucurbitacee. Sămânţa germinează la 12-13^{0}C, dar plantele sunt distruse uneori la 0^{0}C.

Consumul de *apă* este ridicat din cauza suprafeţei foliare mari, dar planta rezistă la secetă datorită sistemului radicular bine dezvoltat. Aportul de apă prin 3-4 udări determină sporuri substanţiale de producţie.

Este o plantă foarte mare consumatoare de *elemente nutritive*, care foloseşte pentru o tonă produs 6,4 kg N, 3-10 kg P_2O_5, 16,1 kg K_2O şi 2 kg MgO.

Dovleacul necesită *soluri* bogate în humus (6-8%), cu pH-ul de 6,8-7,4, pânza de apă freatică la 1,5-2 m. Sunt indicate soluri cernoziomice, brun-deschise şi cenuşii de stepă, lipsite de buruieni.

Cultivare

La noi în ţară se cultivă soiurile: Alb mare, Pink Banana, dar în alte ţări sortimentul mai cuprinde şi soiurile: Roşu d'Etampes, Galben Mare, Cenuşiu de Boulognc, Verde de Spania, Mamouth şi altele.

Tehnologia de cultură

Plante premergătoare foarte bune pentru cultura dovleacului comestibil sunt lucerna şi trifoiul în primul an după desţelenire, mazărea şi fasolea, bune sunt rădăcinoasele şi bulboasele, corespunzătoare sunt varza şi cartoful.

Alegerea terenului şi *pregătirea solului* se fac ca şi la celelalte cucurbitacee. Toamna se fertilizează cu 50 t/ha gunoi de grajd descompus, 80-90 kg s.a./ha P_2O_5 şi 60-80 kg s.a./ha K_2O din sulfat de potasiu, completându-se primăvara cu 30-40 kg s.a./ha N. Se erbicidează cu Balan 6-8 l/ha în 450-600 l apă, administrat cu două săptămâni înaintea însămânţării. Solul se nivelează sau se modelează uşor prin deschiderea rigolelor de udarc, în funcţie de distanţele de cultură stabilite.

Se cultivă prin *semănat direct*, ce are loc între 20 şi 30.IV, la adâncimea dc 3-4 cm, folosind o cantitate de 8-10 kg sămânţă/ha.

Pc suprafeţe mici se seamănă manual în cuiburi, cu 2-3 seminţe la cuib, iar pe suprafeţe mari cu SPC-6, în ambele cazuri la distanţe de 150-200 x 100 cm.

Lucrările de întreţinere sunt asemănătoare celorlalte specii din grupă, iar prin rărit se lasă 1-2 plante la cuib.

Recoltarea are loc când fructele au ajuns la maturitatea fiziologică, coaja s-a întărit şi a devenit lucioasă, pedunculul este zbârcit şi lignificat, fructele au culoare specifică, iar calendaristic, în a doua decadă a lunii septembrie. Datorită faptului că fructele au capacitate mare de păstrare, fiind consumate toamna târziu şi iarna, recoltarea se face în masă după căderea primelor brumc.

Producţiile obţinute sunt în medie de 30-35 t/ha, putând atinge 50-60 t/ha în condiţii de fertilizare puternică şi de asigurare a umidităţii corespunzătoare cerinţelor.

Producerea semințelor se face ca la dovlecel. Semințele se extrag la aproximativ două săptămâni după recoltare, apoi se usucă în strat subțire de 2-3 cm, realizându-se o producție de 200-300 kg/ha.

17.7. DOVLEACUL MUSCAT (SIN. PENTRU PLĂCINTĂ)

Cucurbita moschata* Duch. - Familia *Cucurbitaceae

engleză - winter squasb, pumpkin; *germană* - Moschuskürbis; *franceză* - courge mosquée, courge tarte

Importanța culturii. Dovleacul muscat se cultivă pentru fructele sale care se consumă la maturitatea fiziologică, având o valoare nutritivă ridicată. Pulpa conține 8-9 % s.u. și cantități apreciabile de potasiu (385 mg), calciu (20 mg), fosfor (45 mg), zahăr (4,6 g%), magneziu și fier, vitaminele C, B_1, B_2 și cantități mari de caroten (70-80 mg/1 kg s.p.), având o valoare calorică de 24 kcal/100 g s.p. Fructele se folosesc în alimentație ca și dovleacul comestibil, dar în special pentru prepararea plăcintelor.

Origine și răspândire. Dovleacul muscat nu este cunoscut în flora spontană. Se consideră că este originar din America Centrală, de unde s-a extins în țări din Asia de Sud-Est, Africa Tropicală, America Latină, SUA, sudul Europei, fiind deosebit de apreciat (Yamaguch, 1983).

Particularități biologice. Este o plantă anuală, cu o perioadă de vegetație de 120-150 zile. Are *tulpina* dură, triunghiulară, care prezintă în general vrejuri lungi, existând însă și soiuri cu creștere în formă de tufă (Dellavecchino, 1990). *Frunzele* sunt ușor lobate și adesea decolorate în jurul nervurilor. Întreaga plantă este acoperită cu perișori fini (fig. 17.7.1).

Planta este monoică, cu polenizare alogamă, entomofilă, o polenizare incompletă duce la apariția de fructe deformate. *Florile* sunt mari, de culoare galbenă și apar într-o anumită ordine. Florile femele apar la cca 40 zile de la semănat, dar nu pot fi polenizate datorită lipsei florilor mascule care apar după alte 10 zile. Când pe plantă se găsesc atât flori femele cât și mascule, fructele se formează după 60 zile de la semănat.

Fructul este o melonidă de forme variabile (cilindric alungite, piriforme, rotunde), costate sau netede, acoperite cu pruină verde-albăstruie (fig. 17.7.1). Pulpa fructului are culoare galbenă-închis sau portocalie, cu o consistență puțin gelatinoasă.

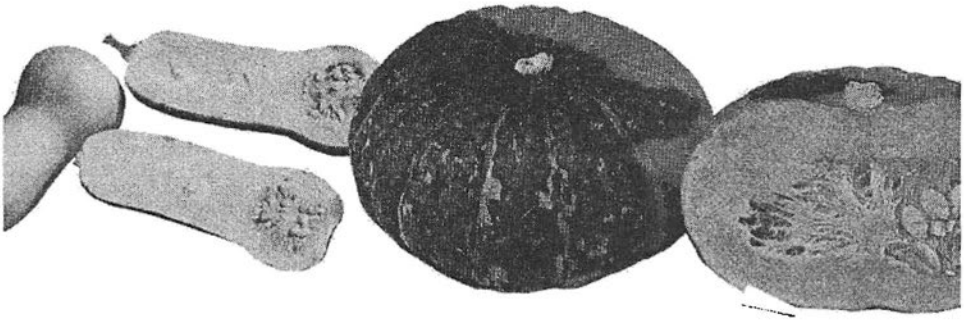


Fig. 17.7.1 - Dovleacul pentru plăcintă

Semințele au culoare crem sau albă-murdar, sunt aplatizate, la un gram intrând 5-8 semințe.

Exigențe ecologice. Dovleacul pentru plăcintă prezintă cerințe mari față de *căldură*. La 25^{0}C semințele germinează în 5-8 zile. Vegetează bine la temperaturi de 25-28^{0}C, iar la 30-35^{0}C plantele încep să se ofilească. Au sensibilitate ridicată la ger.

Creșterea rapidă necesită cantități mari de *apă* (4000 m^3/ha) și de *elemente minerale*.

Cantitățile exagerate de apă afectează calitatea pulpei și durata de păstrare a fructelor.

Necesită *soluri* profunde cu capacitate bună de reținere a apei, pH-ul de 6,8-5,5, bine aprovizionate cu materie organică. Fertilizarea organică se face cu 30-40 t/ha gunoi de grajd, bine descompus, administrat toamna sau primăvara. Trebuie acordată o mare atenție nutriției minerale, respectând raportul între N: P: K. Fertilizarea cu azot se face primăvara, iar cu fosfor, potasiu și magneziu în vegetație, cu 15 zile înaintea legării primelor fructe.

Cultivare

La noi în țară se cultivă soiurile Aromat, Delicios și Bacău 92. Soiuri cultivate în alte țări mai sunt: Lung de Napole, Butternut, De Provance.

Tehnologia de cultură

Dovleacul pentru plăcintă are o tehnologie asemănătoare celei practicată la dovleacul comestibil. Se cultivă prin *semănat direct sau prin răsad*. Cultura se înființează după ce a trecut pericolul brumelor de primăvară (25.IV-15.V), pe sol nemodelat, la distanțe de 1,5-2 m între rânduri și 1 m între plante pe rând.

Datorită specificului înfloririi, pentru asigurarea polenizării și fecundării este bine ca 10% din suprafață să se înființeze la data stabilită, iar 90% după 10 zile.

Lucrările de întreținere sunt asemănătoare celor de la dovleacul comun. Se poate interveni cu polenizarea artificială prin metode cunoscute sau prin tratarea florilor cu regulatori de creștere (ANA + NAD).

Recoltarea are loc înaintea căderii brumelor, când fructele au ajuns la maturitate fiziologică deplină. Acestea se detașează cu o porțiune de pedunculpe timp frumos lăsându-se 48 ore pentru zvântarea cicatricelor. Pentru cicatrizarea rănilor se recomandă, de asemenea, păstrarea la 27-29^{0}C și UR 80 %, timp de 10 zile.

Producțiile se pot ridica la 70-100 t/ha.

Păstrarea de lungă durată, până în luna martie, are loc în condiții de temperatură de 10-13°C, UR 70-75 %, locuri aerate, evitându-se condensul.

PLANTE LEGUMICOLE PENTRU PĂSTĂI, SEMINȚE ŞI CAPSULE

Această grupă cuprinde mai multe specii însă la noi în țară se cultivă frecvent numai patru şi anume: fasolea de grădină, mazărea de grădină, bobul şi bamele. Recent, pe suprafețe mici, s-a introdus în țara noastră şi porumbul zaharat, care completează sortimentul speciilor pentru consumul de semințe.

De la aceste specii se consumă păstăile (fasole, mazăre), capsulele foarte tinere (bame), semințele verzi (mazăre, porumb zaharat) şi semințele ajunse la maturitatea fiziologică (bob, fasole). Părțile comestibile sunt destinate atât consumului în stare proaspătă cât şi prelucrării industriale.

Valoarea alimentară este dată de conținutul ridicat în substanțe proteice, glucide, vitamine şi săruri minerale (tabelul 18.1), care este mai ridicat decât la tomate, castraveți, varză şi altele.

Conținutul biochimic face ca unele dintre aceste specii să aibă şi utilizări terapeutice.

Vrejii de fasole şi mazăre au un conținut ridicat în albumină (9 %) şi constituie un bun furaj pentru animale.

Au o tehnologie de cultură simplă, pretabilă la mecanizare lucrărilor într-o proporție foarte mare. Se cultivă prin semănat direct în câmp.

Plantele din această grupă sunt anuale, cu perioadă de vegetație scurtă, ceea ce permite folosirea lor (mai ales mazărea şi fasolea) drept culturi anterioare sau următoare în cadrul culturilor succesive de legume.

Speciile ce aparțin familiei *Fabaceae* (*Papilionaceae*; *Leguminosae*) sunt foarte bune premergătoare pentru alte plante legumicole, deoarece lasă terenul neîmburuienat şi mai bogat în azot, având însuşirea de a-l fixa din aer cu ajutorul nodozităților de pe rădăcini. Aportul de azot se ridică la 50-300 kg/ha, echivalent cu aplicarea a 10-20 t/ha gunoi de grajd.

Importanță agrotehnică a acestor specii este dată şi de faptul că având sistemul radicular puternic dezvoltat, contribuie la îmbunătățirea structurii solului, iar prin dizolvarea unor compuşi greu solubili şi aducerea lor în straturile superficiale, ridică gradul de fertilitate a solului.

Tabelul 18.1

Conținutul mediu în elemente nutritive la unele legume din grupa plantelor de la care se consumă păstăi, boabe și capsule

Compoziția produsului	Produsul			
	Mazăre, semințe verzi	Fasole, păstăi	Bob, păstăi	Bame, capsule verzi
Parte necomestibilă (%)	53,0	9,0		
Necesar pentru 100 g produs comestibil (g)	212,0	110,0		
Apă (%)	71,0	89,4	74,1	89,8
Protide (g %)	8,4	2,0	8,6	1,6
Lipide - total	0,5	0,2	0,6	0,2
- colesterol	0	0	0	0
Glucide (g %) - total	14,0	5,7	15,8	7,4
- celuloză	2,7	1,3	2,0	1,0
Calorii	96,0	33,0	101,0	38,6
Vitamine (mg la 100g) A - Caroten	1,1	0	0,5	
-Axeroftol	0	0	0	
B_1	0,25	0,6	0,1	
B_2	0,16	0,1	0	
PP	2,5	0,5	0	
C	28,0	16,0	10,0	
Săruri minerale (mg la 100 g) Na	15,0	10,0		
K	340,0	275,0		
Ca	25,0	40,0		
Mg	40,0	35,0		
Fe	2,0	1,0		
Cu	0,23	1,2		
P	100,0	60,0		
S	6,0	30,0		
Cl	36,0	40,0		
Acid oxalic (mg la 100 g)	0	31,0		
Acid uric (mg la 100 g)	54,0	6,0		
Baze purinice (mg)	18,0	2,0		

18.1. FASOLEA DE GRĂDINĂ

Phaseolus vulgaris L. - Familia *Papilionaceae (Fabaceae)*

engleză - snap bean; *germană* - Bohne; *franceză* - haricot

VIOREL BERAR

Importanța culturii. Fasolea de grădină se cultivă pentru păstăile tinere, înainte de formarea semințelor, care se folosesc la pregătirea unor mâncăruri și în industria conservelor.

Conținutul în elemente nutritive (tabelul 18.1) justifică pe deplin răspândirea în cultură a acestei specii. După unele cercetări, păstăile de culoare verde au o valoare mai ridicată în principii nutritivi decât cele galbene.

Pentru o alimentație echilibrată se consideră necesar un consum anual de 11 kg păstăi/om adult, din care 6 kg conserve.

Păstăile verzi de fasole au proprietăți terapeutice. Sucul simplu sau în amestec cu cel de morcov se recomandă în alimentația diabeticilor, iar supa de păstăi are efect asupra funcționării normale a pancreasului.

Pe suprafețe mari, în exploatații specializate, eficiența economică a culturii de fasole pentru păstăi este ridicată, deoarece tehnologia este mecanizată în proporție de 85,2% incluzând recoltarea cu combina. Astfel, la cultura timpurie, luând în calcul o producție de 5 t/ha, consumul de muncă este de 95 ore om/ha, iar productivitatea muncii de 19 ore om/tonă. În fermele mici unde recoltarea se face manual, eşalonat şi la cultura fasolei urcătoare, eficiența economică se reduce considerabil (Scurtu I., Glăman Gh., 1998).

Origine şi răspândire. Genul *Phaseolus* cuprinde peste 200 specii, dintre care din punct de vedere economic prezintă importanță *Phaseolus vulgaris* ssp. *vulgaris. Phaseolus arborigineus* Burk. este considerată de către Burkart şi Brucher (1953) ca posibilă formă de ameliorare a viitoarei forme de cultură, care provine, probabil, dintr-o serie de mutații recesive.

Specia este originară din America Centrală şi de Sud (Peru, Mexic), unde triburile de azteci o cultivau din vremuri străvechi. În Europa a fost adusă în secolul XVI de către spanioli şi portughezi. De aici s-a răspândit în Țările de Jos, Franța, Germania, Anglia.

Fasolea se cultivă peste tot pe glob, unde se realizează vara temperaturi de peste 15°C în sumă de 2700-3000°C şi un minim de 150 mm precipitații, până la latitudinea nordică de 45-50°. În prezent ocupă suprafețe mari, mari cultivatoare fiind SUA, China, Franța, Rusia şi Senegal.

La noi în țară, fasolea se cultivă din secolul al XVIII-lea, în zonele de câmpie şi colinare ocupând suprafețe mari, de 10-12 mii ha/an, în toate județele mai ales în zonele de sud, sud-est şi sud-vest, în jurul marilor oraşe şi în apropierea fabricilor de conserve.

Particularități botanice şi biologice. Fasolea de grădină este o plantă anuală, erbacee, termofilă.

În cultură se disting două convarietăți: convarietatea *nanus*, cuprinzând plante cu creştere determinată (fig. 18.1.1) şi convarietatea *vulgaris*, cu plante a căror creştere este nedeterminată.

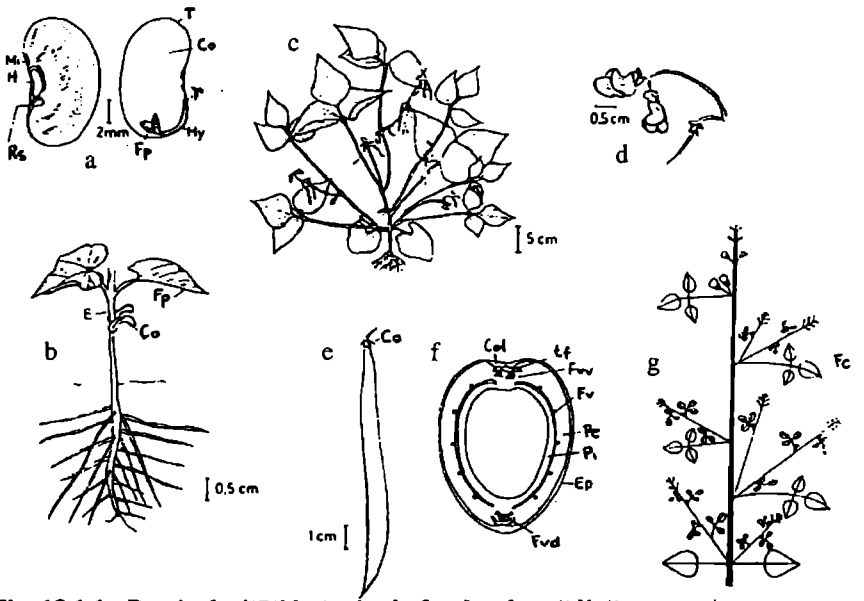


Fig. 18.1.1 - Particularități botanice la fasolea de grădină - convarietatea *nanus* - (după Krug H., 1991):
a - sămânță, vedere laterală și secțiune longitudinală (Mi- micropil, H-hil; Rs-rafia seminală; T-tegument, Co-cotiledon; r-rădăcinița; Hy-hipocotil; Fp-frunze cotilodonale); b - plantă tânără (E-epicotil; Co-frunze cotiledonale); c - plantă cu boboci floriferi; d - stadiu de înflorire; e - păstaie (Ca-caliciu); f - secțiune în păstaie (Col-colenchim; lf-teaca frunzei; Fvv- fascicul vascular ventral; Fvd-fascicul vascular dorsal; Fv-fascicul vascular; Pe-parenchim extern; Pi-parenchim intern; Ep-epidermă); g - prezentarea schematică a formării lăstarilor (Fc-frunze compuse)

Sistemul radicular este superficial, fiind răspândit până la 30-40 cm adâncime. Unele rădăcini pătrund însă până la 100 cm adâncime.

Pe rădăcini se găsesc nodozități care conțin bacterii fixatoare de azot.

Tulpina este cilindrică-muchiată, acoperită cu perișori, ramificată la cultivarele pitice, având o înălțime de 25-50 cm și volubilă, mai puțin ramificată, înaltă de 4-5 m, la cele urcătoare.

Frunzele sunt compuse din trei foliole ovale, ascuțite la vârf și de culoare verde.

Florile sunt grupate în raceme laxe, câte 2-8. Ele au culori diferite (albă, albă-verzuie, roșie), existând o corelație între culoarea florilor și cea a boabelor. Înflorirea cultivarelor pitice începe după 40-50 zile de la răsărit și durează 15-20 zile. Cultivarele cu creștere nedeterminată înfloresc după 60-70 zile, având o înflorire continuă. Polenizarea și fecundarea are loc înainte de deschiderea florilor, întâlnindu-se însă și cazuri de alogamie.

Fructul este o păstaie dehiscentă, de mărime, formă și culoare caracteristică cultivarului.

Păstăile devin bune pentru consum după 15-20 zile de la înflorire. Cele mai valoroase sunt cele lipsite de ţesut pergamentos, cărnoase şi suculente.

Seminţele au formă, culori şi mărimi diferite, având o germinaţie epigee. Greutatea a 1000 seminţe este de 200-700 g, într-un gram intrând 1-9 seminţe. Facultatea germinativă a seminţelor este de 80-93% şi durează 3-5 ani.

Germinaţia seminţelor este epigee. În momentul emergenţei cotiledoanele ies din sol. Principalele faze fenologice sunt prezentate în figura 18.1.2.

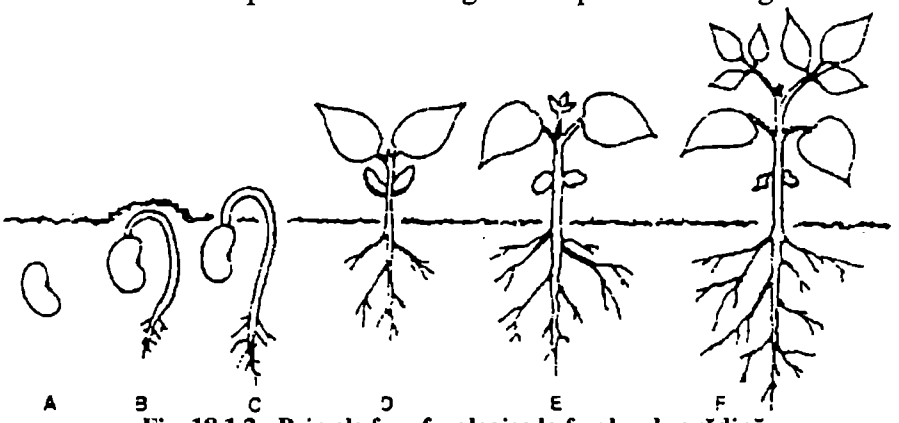


Fig. 18.1.2 - Primele faze fenologice la fasolca de grădină
(după Apahidean S., Apahidean Maria, 2001):
A - sămânţă; B - stadiul de "cârtiţă"; C - apariţia axului hipocotil; D - prima frunză apărută; E - apariţia primei frunze trifoliolate; E - stadiul cu două frunze trifoliolate

Exigenţe ecologice

Fiind o plantă originară din zone calde, fasolea este pretenţioasă faţă de căldură. Temperatura minimă de germinare a seminţelor este de 15°C, când răsărirea are loc în 12-14 zile. Temperatura optimă este de 20-27°C, când răsărirea are loc în 4-8 zile. În perioada de vegetaţie, temperatura optimă este de 20-25°C, minima de 10-12°C, iar maxima de 30-35°C. La valori de temperatură sub 10°C, creşterca încetează, iar la - 0,5°C plantele pier.

Faţă de *lumină*, cerinţele sunt moderate, solicitând însă o intensitate luminoasă ridicată toată perioada de vegetaţie. Fasolea este o plantă de zi scurtă. În condiţii de zi lungă au loc creşteri vegetative puternice în detrimentul fructificării.

Pretenţiile faţă de *umiditate* sunt moderate, cu excepţia perioadei de înflorit şi de legare a păstăilor, când o umiditate ridicată favorizează aceste procese. Insuficienţa apei în sol încetineşte procesul de înflorire, în timp ce insuficienţa umidităţii mai ridicate în aer conduce la avortarea unui număr mare de flori. Fazele critice pentru apă sunt la germinarea seminţelor, la înflorire şi la legarea păstăilor. Cultivarele de fasole urcătoare au ce-

rințe mai ridicate față de umiditate decât cele pitice. De aceea, cultura acestora dă bune rezultate în zonele de deal din Transilvania și Moldova.

Solurile corespunzătoare pentru cultura fasolei sunt cele profunde, bogate în humus, bine însorite, ferite de curenți reci, cu reacție neutră spre alcalină pH = 6,5-7,5.

Având o perioadă scurtă de vegetație extrage din sol cantități mici de *substanțe nutritive*. De aceea, acestea trebuie să se găsească în formă ușor asimilabilă. Fasolea păstăi reacționează bine la fertilizările cu fosfor și potasiu. Pe solurile sărace se recomandă aplicarea îngrășămintelor cu azot în primele faze de vegetație, la înflorit și în perioada legării păstăilor. Aplicarea acestora conduce la sporuri de producție și îmbunătățește calitatea acesteia. Consumul specific de elemente nutritive la tona de produs este de 7-9 kg s.a. N, 2,5 kg s.a. P_2O_5, 6,5-7 kg s.a. K_2O, 10 kg CaO.

Cultivarele omologate pentru cultură (reprezentate numai de soiuri) sunt prezentate în tabelul 18.1.1.

Tabelul 18.1.1

Principalele cultivare de fasole de grădină omologate a fi cultivate în România

Grupa de precocitate	Denumirea cultivarului	Perioada de la răsărire la recoltare (zile)	Forma păstăii	Culoarea păstăii	Destinația producției*
Fasolea de grădină pitică (oloagă)					
Semitimpurii	Aura	49-53	lată, ușor curbată	galbenă	C.P.; I.
	Aurelia	55-57	cilindrică	verde	C.P.; I.
	Cristina	54-56	cilindrică, ușor curbată	galbenă	C.P.; I.
Timpurii	Elena	51-55	cilindrică	verde	C.P.; I.
	Espada	57-61	cilindrică	verde-închis	C.P.; I.
	Fana	52-54	cilindrică, ușor curbată	verde	C.P.; I.
	Ișalnița 43	55-58	cilindrică, ușor curbată	verde-deschis	C.P.; I.
	Lavinia	50-52	cilindrică	verde-deschis	C.P.; I.
	Lena	54-57	cilindrică	verde	C.P.; I.
	Almare	50-52	cilindrică	verde	C.P.; I.
	Valja	49-50	cilindrică	verde	C.P.; I.
	Buvet	51-54	circulară	verde-închis	C.P.; I.
Semitârzii	Bergamo	60-64	cilindrică	verde	C.P.; I.
	Narbone	63-67	cilindrică	verde	I.; C.P.
	Ianka	64	oval-îngustată	galbenă	C.P.; I.
	Option	61-65	eliptic-lată	verde	I.; C.P.
Târzii	Xera	67-73	cilindrică	verde	I.; C.P.
Fasole urcătoare					
Timpurii	Costela	46-53	lată	verde	I., C.P.
Semitimpurii	Clujană	54-61	lată	galbenă	C.P.
Semitârzii	Aurie de Bacău	62-63	lată, foarte ușor curbată	galbenă	C.P.
	Verba	63-65	lată	verde	C.P.

* C.P.= consum proaspăt; I.= industrializare.

Tehnologia de cultură

Fasolea de grădină se cultivă în câmp, în ogor propriu şi succesiv şi forţat, în sere şi solarii.

Cultura fasolei de grădină în câmp

Cultura în ogor propriu se amplasează după legume fertilizate cu gunoi de grajd, ca tomate, ardei, vinete, ţelină. În succesiune, cultura poate urma după salată, spanac, ceapă verde, cartofi timpurii, varză timpurie.

Pregătirea terenului pentru cultura în ogor propriu începe din toamnă, când se aplică 75 kg s.a./ha P_2O_5 şi 75 kg s.a./ha K_2O, încorporate prin efectuarea unei arături adânci la 28-32 cm. Primăvara, odată cu pregătirea patului germinativ, se aplică 35-50 kg s.a./ha N.

Pentru cultura succesivă se execută o arătură superficială la 12-15 cm, apoi pregătirea patului germinativ se face ca şi pentru cultura în ogor propriu.

Erbicidarea culturii se efectuează pentru combaterea buruienilor la culturile efectuate pe suprafeţe mai mari, folosind produse specifice indicate de Codexul produselor fitosanitare (Eptam 6 E - 4-6 l/ha, Pivot 100 LC - 0,8 l/ha, Dual 500 Ec - 3-5 l/ha; Digermin 24 Ec - 3-5 l/ha, Treflan 24 EC - 3-5 l/ha şi altele).

Înainte de semănat, cu 2-3 zile, sămânţa de fasole de grădină se tratează împotriva unor boli şi ciuperci din sol utilizând Dithane cupromix - 4 g/kg, Tiramet 60 PTS - 4 g/kg, Vitavax 200 - 3 g/kg, Tiuram 75 PU - 4 g/kg.

Semănatul se face pe teren nemodelat cu SPC-6 (8), când în sol se realizează temperaturi de 14-16°C, frecvent în perioada 15-20.IV în zonele de câmpie şi 20.IV-10.V în zonele colinare. Pentru cultura succesivă, semănatul se face în perioada 10.VI-1.VII în zonele colinare şi 10-20.VII în zonele de câmpie.

Cultivarele pitice se seamănă în rânduri distanţate la 40 cm şi la 4-5 cm distanţă între plante pe rând, iar cele urcătoare, se seamănă în cuiburi (2-3 seminţe la cuib), la 90 cm între rândurile de cuiburi şi 40-50 cm între cuiburi pe rând. Desimea ce se realizează este de 550-600 mii plante/ha la culturile de fasole pitice şi 20-30 mii plante/ha la culturile de fasole urcătoare.

Adâncimea de semănat este de 3-4 cm. Se utilizează pentru semănat o cantitate de sămânţă de 100-140 kg/ha la cultivarele oloage şi 60-80 kg/ha la cele urcătoare.

Lucrările de întreţinere. Se aplică 2-3 praşile mecanice pentru distrugerea buruienilor şi a crustei. Ultima praşilă se aplică înainte de înflorit şi

legarea păstăilor. Erbicidarea se face preemergent cu Galex 500 EC 5-7 l/ha și postemergent, cu Flex 1- 1,25 l/ha.

Pentru asigurarea răsăririi uniforme, la culturile succesive se recomandă aplicarea unei udări cu o normă de 300 m^3/ha.

La fasolea urcătoare se face răritul plantelor pe rând, lăsând la cuib câte 2-3 plante.

Fertilizarea fazială se aplică la începutul înfloririi, administrând 25 kg s.a./ha N; 50 kg s.a./ha P_2O_5 și 30 kg s.a./ha K_2O.

În zonele secetoase se aplică prin aspersiune 3-4 udări, cu norme de 300-400 m^3/ha, în perioada de înflorit-legatul păstăilor. Se recomandă ca udările să se facă seara sau dimineața pentru a nu provoca arsuri plantelor.

Cultivarele de fasole urcătoare necesită susținerea plantelor. Pe suprafețe mici, acestea se arăcesc, folosind araci de 2-2,5 m. Pe suprafețe mari, plantele se palisează pe spalier înalt, format din araci distanțați la 4-5 m și o sârmă fixată la partea superioară a acestora (fig. 18.1.3).

Fig. 18.1.3 - Susținerea plantelor la fasolea urcătoare

Prevenirea şi combaterea bolilor şi dăunătorilor sunt lucrări foarte importante, deoarece pierderi mari de producţie şi deprecierea calitativă a producţiei sunt produse de atacul unor agenţi patogeni şi dăunători.

Dintre agenţii patogeni se semnalează: mozaicul comun *(Phaseolus virus 1)*; mozaicul galben *(Phaseolus virus 2)*; arsura bacteriană *(Xanthomonas phaseoli)*; antracnoza *(Colletotrichum lindemuthianum)*; rugina fasolei *(Uromices appendiculatus)*; putregaiul cenuşiu *(Sclerotinia sclerotiorum)*. Pagube importante produce dăunătorul *Aphis fabae* (păduchele negru al sfeclei), care colonizează frunzele, lăstarii, florile şi păstăile, înţepând şi sugând seva din ţesuturi.

Pentru prevenirea şi combaterea acestora, se folosesc metodele şi produsele specifice prezentate în subcapitolul 4.6.4 al lucrării.

Recoltarea pentru consumul curent se face manual, la 2-3 zile, pe măsură ce se formează păstăile. Pentru industrializare, recoltarea se face mecanizat cu maşina MF-3 sau FZB, după 45-65 zile de la răsărit la cultivarele pitice şi 75-85 zile la cele urcătoare. Recoltarea mecanizată se execută când 70-80 % din păstăile de pe plante au ajuns la maturitatea tehnică.

Lucrarea de recoltat se face dimineaţa sau seara, deoarece păstăile se deshidratează uşor.

Producţiile de păstăi ce se obţin sunt de 6-8 t/ha la fasolea pitică cultivată în ogor, de 12-15 t/ha la fasolea urcătoare şi de 4-5 t/ha la cultura succesivă.

Păstrarea păstăilor de fasole o perioadă de 12-14 zile se poate face la o temperatură de 7-10°C şi o umiditate relativă a aerului de 85-90 %.

Tehnologia culturii forţate se realizează prin culturi efectuate în sere şi în adăposturi acoperite cu folie de polietilenă.

Cultura fasolei de grădină în sere se practică mai mult în serele înmulţitor, după răsaduri.

Înfiinţarea culturii se face prin răsad sau prin semănat direct.

Producerea răsadurilor se realizează prin semănatul direct în ghivece sau cuburi nutritive a două semînţe, la adâncimea de 2 cm.

Pentru producerea răsadului necesar plantării unui hectar de cultură comercială este necesară o cantitate de 30-40 kg sămânţă. Pentru ciclul I, semănatul se face în ultima decadă a lunii ianuarie, iar pentru ciclul II, în ultima decadă a lunii august.

Udările aplicate după semănat, se fac cu apă călduţă la 20-22°C. De asemenea, se menţine o temperatură în substrat de 22-24°C.

După răsărirea plantelor, se dirijează factorii de vegetaţie menţinând temperatura din sol şi aer la 20-22°C ziua şi 16-17°C noaptea, iar umiditatea relativă a aerului la 70-75 %.

Vârsta optimă a răsadului la plantare este de 18-25 de zile.

Înfiinţarea culturii se realizează prin *plantarea* manuală, cu plantatorul, a două plante la cuib. Răsadurile scoase din ghivece se plantează cu bolurile de pământ în rigolă, după care aceasta se completează cu pământ, fără să se taseze. După plantare, se udă prin aspersiune, pentru tasarea pământului în jurul plantelor (Popescu V., Atanasiu N., 2001).

Pe o travee se plantează două benzi, de câte două rânduri, după schema: 40+30+180+30+40 cm, iar între cuiburi pe rând se lasă 25 cm. Desimea ce se realizează este de 60 mii pl./ha.

Înfiinţarea culturii prin *semănat direct* se face după aceeaşi schemă ca şi plantarea de răsaduri, folosind 30-40 kg sămânţă/ha.

Intervalul dintre benzi se poate cultiva cu ardei iute, plantat la distanţă de 40 cm faţă de rândurile de fasole şi la 50 cm pe lungimea rândului.

Lucrările de întreţinere constau în efectuarea de: praşile manuale ori de câte ori este nevoie; palisarea plantelor la o săptămână de la plantare; cârnitul plantelor când au 50-60 cm, şi la 100-150 cm; menţinerea unor temperaturi de 18-20°C în sol şi aer pentru a favoriza polenizarea normală a florilor şi formarea păstăilor; aplicarea a 2-3 udări zilnice prin aspersiune timp de 1-2 minute; combaterea bolilor şi dăunătorilor specifici.

Recoltarea se face manual, la ciclul I după 60-70 zile de la răsărit, iar la ciclul II după 50-60 zile. Producţia ce se obţine este de 15-20 t/ha.

Cultura fasolei păstăi în solarii şi tunele joase se practică în ciclul I şi ciclul II, având o tehnologie generală asemănătoare altor plante legumicole cultivate în aceste spaţii.

În ciclul I, semănatul se face în perioada 1-5.IV (când temperatura solului la adâncimea de 5 cm, se menţine constantă la 10-12°C), iar în ciclul II, în perioada 10-25.VII.

În solar se folosesc de obicei soiuri de fasole urcătoare, care asigură producţii mai mari şi eşalonate pe o perioadă mai lungă de timp, comparativ cu cele oloage.

Înfiinţarea culturilor se face prin plantare de răsad (în vârstă de 25-30 de zile), sau prin semănat direct, în cuiburi, la distanţe de 70-80 cm între rânduri şi 50 cm între cuiburi pe rând, utilizând o cantitate de sămânţă de 25-30 kg/ha.

În tunele joase, semănatul se face pe teren nemodelat, folosind cultivare oloage. Distanţa între rânduri este de 60 cm, iar între cuiburi pe rând de 40 cm.

Perioada de semănat este 1-5.IV la ciclul I şi 10-25.VII la ciclul II.

Lucrările de întreținere sunt asemănătoare culturilor din câmp, acordând o atenție mărită aerisirilor.

Recoltarea păstăilor se face manual la maturitatea de consum, obținându-se producții de 20-25 t/ha la cultivarele urcătoare și 7-9 t/ha la cele pitice.

Producerea semințelor de fasole se realizează după o tehnologie asemănătoare culturilor de consum în ogor propriu, asigurând un spațiu de izolare între cultivare de 200-300 m.

Toamna, odată cu pregătirea terenului, se face fertilizarea de bază cu 50-75 kg s.a./ha P_2O_5 și 50-75 kg s.a./ha K_2O. Îngrășămintele minerale se încorporează prin efectuarea arăturii adânci la 28-32 cm.

Primăvara, concomitent cu pregătirea patului germinativ se aplică 35-45 kg s.a./ha N. Aplicarea erbicidelor se face înainte de semănat pre și postemergent.

Pentru a reduce efectul negativ al temperaturilor ridicate din vară, cultura se amplasează în culise de porumb zaharat.

În zonele sudice și în anii secetoși se recomandă aplicarea a 3-4 udări cu norme de 300 m^3/ha. Fazele critice pentru apă sunt: creșterea intensă a plantelor, înflorit, creșterea păstăilor, formarea și maturarea bobului în păstaie.

Purificarea biologică se face în faza de cotiledoane pentru a elimina plantele bolnave de bacterioză, la înflorit și la maturitatea fiziologică a primelor păstăi. La înflorit, eliminarea plantelor se face după: volubilitate, precocitate, culoarea frunzelor și culoarea florilor. La maturitatea fiziologică a păstăilor eliminarea plantelor se face după tipul păstăii și culoarea acesteia.

Recoltarea se face la maturitatea fiziologică, cu combinele din dotare, reglate pentru a nu sparge boabele. Se recomandă efectuarea lucrării dimineața pe rouă, pentru evitarea pierderilor prin scuturare.

Producția de semințe este de 600-800 kg/ha.

18.2. MAZĂREA DE GRĂDINĂ

Pisum sativum L. - Familia *Papilionaceae (Fabaceae)*

engleză - pea, sugar pea; *germană* - Erbse, Zucher-erbse;
franceză - pois, pois a grain ride

VIOREL BERAR

Importanța culturii. Mazărea se cultivă pentru boabele verzi bogate în proteine, hidrați de carbon, vitamine și săruri minerale (tabelul

18.1). Se consumă în stare proaspătă, primăvara devreme şi conservată, tot timpul anului. Se consideră că pentru o alimentaţie echilibrată un om matur trebuie să consume 11 kg/an, din care 8 kg sub formă de conserve.

Datorită conţinutului ridicat în proteine, boabele de mazăre au proprietăţi terapeutice şi se recomandă în alimentaţia copiilor şi a persoanelor supuse unor eforturi fizice deosebite.

Tulpinile verzi reprezintă un furaj valoros pentru hrana animalelor sau poate fi folosit ca îngrăşământ verde care îmbogăţeşte solul în azot.

Importanţa economică a culturii se datorează tehnologiei simple care poate fi mecanizată în totalitate, cheltuielilor de producţie reduse şi consumului scăzut de forţă de muncă.

Origine şi răspândire. Din genul *Pisum*, pentru Europa prezintă importanţă numai mazărea de grădină *(Pisum sativum* L. ssp. *sativum).* Alte specii, ca *Pisum sativum* ssp. *asiaticum* Gov., ssp. *transcaucasicum* Gov., ssp. *syriacum* Berger şi ssp. *elatius* (Stev.) Schmalh., se cultivă numai în zone din Asia şi Africa de Nord. Mazărea de grădină provine din specia sălbatică *Pisum elatius* Ster., având ca centre de origine Asia Mică, Afganistan şi nord-estul Indiei.

Cultura mazării de grădină a fost practicată de greci şi romani cu circa 5000 de ani î.e.n. A început să fie întrebuinţată pentru consumul boabelor verzi la început în Franţa, de unde s-a răspândit ulterior în alte ţări ale Europei şi Americii de Nord. Având perioadă scurtă de vegetaţie şi cerinţe reduse faţă de temperatură, cultura s-a extins până la latitudini de 65-67° în emisfera nordică. În prezent, se cultivă pe suprafeţe mari în Franţa, Anglia, Germania, ţările din fosta URSS, ţările scandinave, până în cele mai îndepărtate regiuni nordice, în schimb este puţin adaptată şi practic necultivată în zonele tropicale.

La noi în ţară, mazărea de grădină a fost introdusă în cultură începând cu secolul al XVII-lea, de către coloniştii germani, în Transilvania şi Banat. În prezent se cultivă pe suprafeţe anuale de aproximativ 15 mii ha (reprezentând 7% din totalul suprafeţei de legume), fiind răspândită mai ales în jurul marilor oraşe şi a fabricilor de conserve.

Particularităţi botanice şi biologice. Mazărea este o plantă anuală, erbacee, având un *sistem radicular* puternic, dar puţin dezvoltat. Rădăcina principală pătrunde în sol până la 100 cm, însă marea masă a rădăcinilor se găseşte la 30-40 cm şi sunt prevăzute cu nodozităţi (fig. 18.2.1).

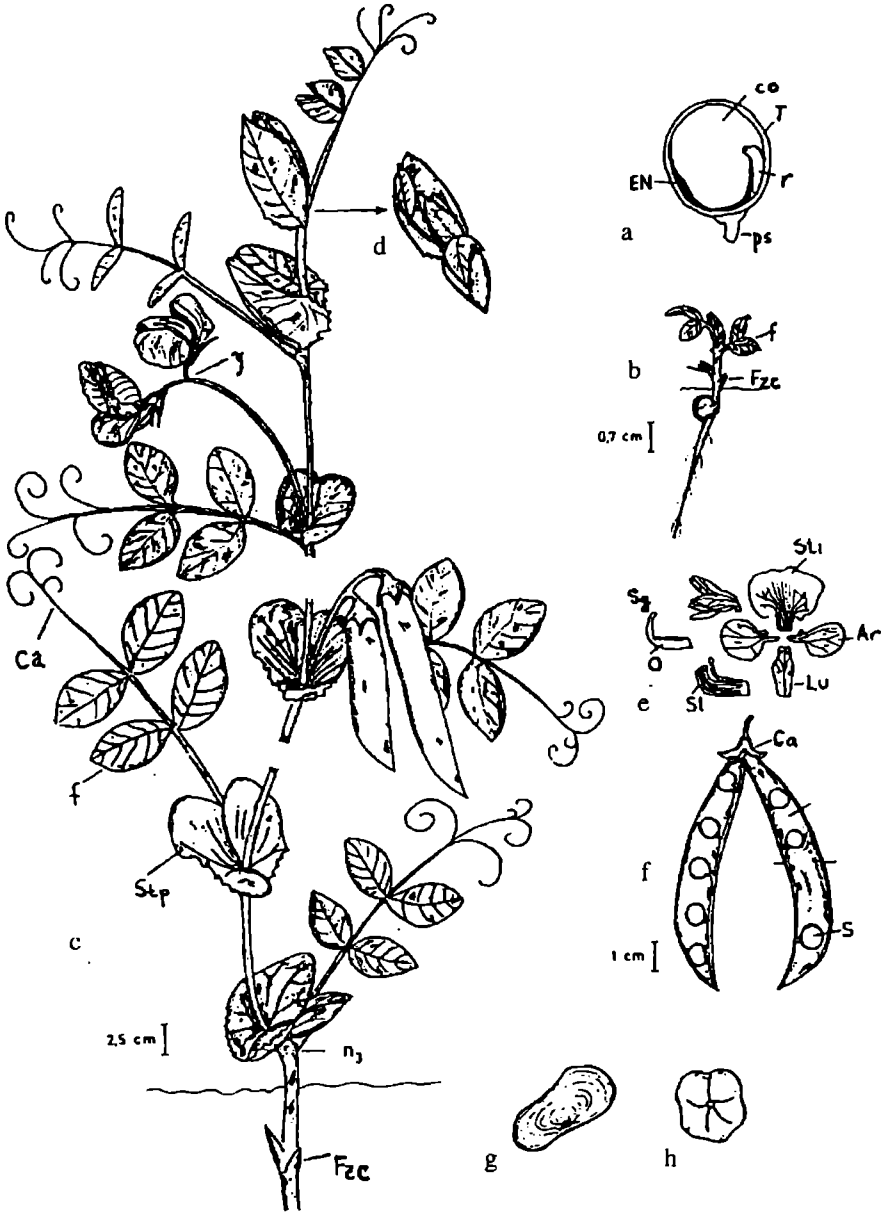


Fig. 18.2.1 - Particularităţi botanice la mazăre (după Schneider, citat de Krug H., 1991): a - secţiune în sămânţă (co-cotiledon; T-tegument; r-rădăcinița; ps-pedicel seminal; EN-rest de endosperm); b- plăntuţă ieşită din sămânţă (f-foliole); c - porţiuni de plantă matură (Fzc-frunze cotiledonale; n_3-al treilea nod; Stp-stipele; Câ-cârcel; I-inflorecenţă cu 2 flori); d - vârful tulpinii principale; e - floare descompusă (Sti-stindard; Ar-aripioară; Lu-luntriţa; Sg-stigmat; St-stamine); f - păstaie deschisă, cu seminţe (Ca-caliciu); g şi h - seminţe la maturitatea fiziologică

Tulpina este goală în interior, având o înălțime de 20-50 cm, puțin ramificată. Soiurile pitice au, în general, mai multe ramificații decât cele înalte.

Frunzele sunt compuse, alterne, cu un număr par de foliole terminate cu 1-3 cârcei. Există în cultură soiuri numite „afila", la care foliolele sunt transformate în cârcei și, ca urmare, au o rezistență mai mare la cădere. La baza pețiolului frunzei se găsesc stipele mari, caracteristice, care formează un fel de guleraș în jurul tulpinii. Suprafața frunzelor este acoperită cu un strat de pruină, iar culoarea variabilă cu soiul, poate fi verde sau cu diferite nuanțe de galben, violet, măsliniu, dând un aspect marmorat.

Florile sunt papilionate, de culoare albă sau galbenă-deschis, sunt solitare sau grupate câte 2-3 la baza stipelelor, începând de la al 5-lea la al 22-lea nod. Înflorirea are loc la 35-50 zile de la răsărit (Indrea D., 1974). O floare rămâne deschisă 2-3 zile, iar pe o plantă înflorirea durează 10-25 zile. Polenizarea este autogamă, înregistrându-se și un procent de 3-5% alogamie.

Fructul este o păstaie dehiscentă, lungă de 3-12 cm, de formă dreaptă sau ușor curbată în funcție de soi. Cele două valve cărnoase ale păstăii sunt căptușite cu un strat pergamentos mai mult sau mai puțin evident.

În interiorul păstăii se găsesc 6-12 *semințe*, netede, sau zbârcite, de dimensiuni și forme variate în funcție de soi. La maturitatea de consum semințele pot avea o formă sferică, ovoidă, cubică, sferic ușor turtite și culoarea verde de diferite nuanțe. Semințele verzi ajung la greutatea maximă la 21-30 zile de la înflorit, după care scad în greutate și își pierd gustul dulce prin transformarea glucidelor în amidon. La maturitatea fiziologică păstaia se usucă, iar boabele se întăresc, au tegumentul neted sau zbârcit în funcție de convarietate și culoarea galbenă sau verde de diferite nuanțe. Semințele de mazăre sunt relativ mari (3-12 la gram) cu dimensiuni variabile (7-13 mm diametru) care stau la baza sortării pe categorii de finețe. MMB este sub 200 g la semințele mici și peste 250 g la cele mari. Facultatea germinativă a semințelor este de 90-95% și se păstrează 3-4 ani, chiar până la 5 ani la soiurile cu bob sferic.

Exigențe ecologice

Mazărca este o plantă puțin pretențioasă față de *căldură*, fapt ce permite însămânțarea ei primăvara devreme sau în ferestrele iernii. Temperatura minimă de germinație este de 1-2°C, pentru cultivarele cu bobul neted

şi 4-5°C pentru cele cu bobul zbârcit. La aceste valori, răsărirea are loc în 10-12 zile de la semănat. Plantele abia răsărite suportă temperaturi de -6...-8°C, în cazul culturilor cu bob neted şi de -2...-3°C, la cele cu bobul zbârcit. Temperatura optimă de creştere şi dezvoltare este de 15-18°C, iar nivelul temperaturii maxime este de 24°C. Temperaturile ridicate, de 25-30°C în perioada de fructificare reduc procentul de legare a păstăilor şi grăbesc maturarea boabelor. Suma gradelor de temperatură specifică pentru mazăre este de: 800-850°C până la înflorire şi 1700-2800°C până la maturitatea fiziologică a semințelor (Beker - Dilingen, 1956, Atanasiu Cornelia, 1980, 2000).

Față de *lumină* cerințele sunt moderate, dând însă producții scăzute pe terenurile umbrite.

Cerințele față de *umiditate* sunt moderate (65-70% din capacitatea de câmp pentru apă), până la înflorire (75-80% din capacitatea de câmp în perioada de înflorire-fructificare). Seceta din sol şi aer reduce procentul de legare a păstăilor, boabele rămân mici, grăbindu-se maturarea fiziologică a boabelor.

Cerințele față de *sol* sunt asemănătoare cu cele ale fasolei păstăi, solicitând o reacție neutră, uşor alcalină, pH = 6,5-7,5.

Pentru o tonă de boabe verzi plantele extrag din sol 12,5 kg s.a. N, 2,5 kg s.a. P_2O_5, 8,5 kg s.a. K_2O. Azotul este asigurat în cea mai mare parte de către bacteriile fixatoare de azot.

Cultivare recomandate pentru cultură sunt reprezentate de soiurile redate în tabelul 18.2.1.

Soiurile cu bob zbârcit, denumite şi „zaharate", sunt preponderente în sortimentul actual, în timp ce soiurile „amidonate", cu bob neted, sunt mai puțin solicitate, mai ales de către industrie şi, în consecință, sunt mai puțin cultivate.

În sortimentul mondial există şi soiuri de la care se consumă păstaia întreagă, denumite „mangetout" şi „asparagus". La noi în țară aceste soiuri nu sunt răspândite în cultură.

Tehnologia de cultură

Mazărea se cultivă în cea mai mare parte în ogor propriu, dar, în anumite zone, se poate practica şi cultura de toamnă. Terenul destinat culturii de mazăre de grădină trebuie să fie bogat în elemente nutritive, permeabil, afânat şi cu o bună capacitate de reținere a apei. Vor fi evitate terenurile grele, umede, reci şi aride.

Tabelul 18.2.1

Principalele soiuri de mazăre de grădină omologate a fi cultivate în România

Grupa de precocitate	Denumirea cultivarului	Perioada de la răsărire la recoltare (zile)	Forma păstăii	Calitatea boabelor	Destinația producției*
Foarte timpurii	Lulu	48-54	vârful ascuțit	84% din boabe sunt mijlociu de fine	I.; C.P.
Timpurii	Rani	56-60	vârful obtuz	57% din boabe sunt fine	C.P.; I.
Semitimpurii	Işalnița 60	90	vârful bont	55% din boabe sunt fine	C.P.; I.
	Quad	62-65	ascuțită	90% din boabe sunt mijlociu de fine	C.P.; I.
	Alaska	90	ascuțită	50% din boabe fine	C.P.; I.
	Marifon	90	ascuțită	80% din boabe extrafine	I.; C.P.
	Sica	68-72	bont	26% din boabe fine	C.P.; I.
Semitârzii	Işalnița 110	110	cilindrică cu vârf ascuțit	50% din boabe fine și extrafine	C.P.; I.
	Victoria	110	dreaptă cu vârf ascuțit	boabe verzi, fine, 50-55% randament	C.P.; I.
	Skinado	98-100	cilindrică cu vârf bont	50% boabe fine	C.P.; I.
Târzii	Yof	101	cilindric bont	55% boabe fine	C.P.; I.
	Cornelia	115	dreaptă cu vârf ascuțit	50% boabe fine	C.P.; I.
	Vidra 187	125	dreaptă cu vârf bont	50-55% din boabe sunt fine	C.P.; I.
	Gotinga	125	bont	45% din boabe fine	C.P.; I.

* C.P. = consum proaspăt; I. = industrializare

Cultura timpurie

Bune premergătoare sunt culturile de castraveți, tomate, ardei, cartof, care părăsesc terenul devreme și-l lasă curat de buruieni.

După mazăre, în culturi de succesiune se pot cultiva legume vărzoase de toamnă, ridichi de iarnă, spanac pentru consum în toamnă.

Pregătirea terenului. Toamna se execută fertilizarea de bază cu 30-40 kg s.a./ha P_2O_5 şi 60-70 kg s.a./ha K_2O, încorporate prin efectuarea arăturii adânci, la 28-32 cm. Primăvara, odată cu pregătirea patului germinativ, se administrează 40-60 kg s.a. N şi erbicidele ce se aplică înaintea semănatului (Pivot 100 LC - 0,8 l/ha; Bladex 50 WP - 1-1,5 kg/ha; Digermin 24 EC - 3-5 l/ha; Treflan 24 EC - 3,5-5 l/ha; Trifsan 480 EC - 1,5 l/ha).

Semănatul se face cu SUP-21, când în sol se realizează temperaturi de 4,5^{0}C. Adâncimea de semănat este de 4-5 cm. Epoca optimă de semănat se corelează cu destinaţia producţiei, pentru consum curent sau industrializare, fiind cuprinsă în perioada 25.II-10.IV.

În scopul eşalonării recoltării în vederea consumului proaspăt sau a aprovizionării fabricilor de conserve, se recomandă fie însămânţarea aceluiaşi soi, în 2-3 epoci la distanţă de 10-14 zile, fie cea simultană a unor soiuri cu perioadă de vegetaţie diferită (Atanasiu Cornelia, Atanasiu N., 2000).

În cazul semănatului din toamnă, epoca de semănat este 20-30.XI. Cantitatea de sămânţă folosită este de 180-220 kg/ha, asigurând o desime de 1300-1500 mii plante/ha.

Se seamănă în rânduri echidistante, sau în benzi, cu distanţa între rânduri de 12,5-15 cm, realizându-se o densitate de 1-1,2 milioane plante/ha. Pe suprafeţe mai mari, pentru a putea efectua tratamentele şi erbicidările postemergente, după 3 parcursuri normale ale maşinii SUP-21, la al 4-lea parcurs se închid şuberele la tuburile din dreapta roţii tractorului, realizându-se două benzi de 37,5 cm neînsămânţate. Pe aceste benzi se vor deplasa utilajele folosite pentru tratamente şi aplicarea de erbicide.

Lucrările de întreţinere sunt reduse ca volum şi constau în: aplicarea a 2-3 udări prin aspersiune cu norme de 250 m^3/ha în fazele critice (imediat după răsărire, înainte de înflorit, în faza de legare a boabelor); aplicarea de erbicide preemergente (Leguzin T 50 PU - 5-7 kg/ha, Topograd 50 WP - 4-5 kg/ha) şi postemergente (Butaxone M 40 - 2,5-3 l/ha, Basagran CS - 2-3 l/ha); combaterea bolilor şi dăunătorilor cu produse specifice (vezi sub capitolul 4.6.4).

La cultura mazării de grădină, pagube importante sunt produse de boli ca: antracnoza *(Ascochyta pisi)*, fuzarioza *(Fusarium oxysporium* f. *pisi)*, rugina mazării *(Uromyces pisi)*, mana *(Peronospora pisi)*, făinare *(Erysiphe pisi)*. Putregaiul alb *(Sclerotinia sclerotiorum)* şi putregaiul cenuşiu *(Botrytis cinerea)* se pot combate cu bune rezultate, folosind fungicidul de contact Sumilex 50 WP, al firmei japoneze SUMITOMO CHEMICAL LTD., distribuit de către CROMPTON EUROPE BV (UNIROYAL CHEMICAL)-

ROMANIA. Acest produs se aplică în doză de 0,10%, atât preventiv cât și curativ, înainte, în timpul și după înflorit, nu poate fi spălat ușor de ploaie și asigură o perioadă lungă de protecție.

Dintre dăunători prezintă importanță pentru practică tripsul *(Kakothrips robustus)*, care produce pagube, în special, la cultivarele de mazăre zaharate, gărgărița frunzelor *(Sitona lineatus)*, păduchele verde al mazării *(Acyrthosiphon pisum)*.

Recoltarea începe când 70 % din păstăi au ajuns la dezvoltarea normală, iar boabele la maturitatea de consum.

Pe suprafețe mici, recoltarea se face manual, eșalonat, când boabele sunt dulci, în 3-4 etape la 2-3 zile. Pe suprafețe mari, recoltarea se face mecanizat cu MRM-2,2 M, iar producția se batozează imediat. Lucrarea se poate efectua în câmp, cu batoze mobile (de tip Herbert, Rider, Cizholm, ICM, KBk), sau fixe, la locuri amenajate pentru batozare. Pentru a reduce cheltuielile cu transportul și încărcatul vrejilor, se recomandă folosirea combinelor specializate, care concomitent cu recoltarea vrejilor execută și separarea păstăilor și dezghiocarea boabelor verzi.

Stabilirea momentului optim de recoltare este de mare importanță la mazăre, mai ales în culturile destinate industrializării. Boabele trebuie să fie de mărimea caracteristică soiului, dulci, cu valoarea raportului între zahăr și amidon de 2:6. Aceste caracteristici se apreciază vizual și organoleptic sau cu aparate speciale: tenderometru, penetrometru, refractometru, maturometru Mather-Platt. Indicele maturometric optim pentru recoltare este de 200-260 unități, iar cel tenderometric este de 110°.

Păstăile destinate consumului proaspăt se sortează și se ambalează în lăzi de tip C sau P, iar boabele destinate industrializării, se transportă imediat după batozare, la fabricile de conserve.

Producția se sortează pe 5 categorii de calitate în funcție de diametrul boabelor (tabelul 18.2.2).

Tabelul 18.2.2

Sortarea mazării după diametrul boabelor

Calitatea	Diametrul boabelor (mm)	
	Soiuri cu bob zbârcit	Soiuri cu bob neted
I extrafine	sub 7,5	sub 7,5
II foarte fine	7,5-8,2	7,5-8,2
III fine	8,2-9,3	8,2-8,75
IV mijlocii de fine	9,3-10,2	8,75-9,3
V obișnuite	peste 10,2	peste 9,3

Se obţin 6-8 t/ha păstăi din care 2,5-4 t/ha boabe, în funcţie de randamentul specific soiului cultivat.

Cultura de toamnă reuşeşte numai în zonele colinare, unde în lunile iulie şi august, când plantele înfloresc, temperaturile nu depăşesc 22-25°C şi pe terenurile cu posibilităţi de irigare. Este o cultură succesivă după cartofi timpurii, legume verdeţuri, cereale păioase (orz, grâu).

Rezultate bune se obţin cu soiuri timpurii şi semitimpurii de mazăre (Alaska, Fină verde, Işalniţa 60, Mingomark).

Terenul se pregăteşte ca pentru culturile succesive, cu aplicarea, dacă este cazul, a irigării de aprovizionare cu o normă de 200-250 m^3 apă/ha.

Se seamănă cel mai târziu până la 20-25 iulie, iar culturile se îngrijesc ca şi cele timpurii. O atenţie deosebită trebuie acordată combaterii făinării, bacteriozei şi antracnozei, care în condiţiile umidităţii atmosferice reduse din vară, pot compromite culturile. Se fac tratamente preventive, repetate la 6-7 zile, în faza de înflorire şi la formarea păstăilor.

Recoltarea are loc în a doua jumătate a lunii septembrie, obţinându-se 5-6 t/ha păstăi (2-2,5 t/ha boabe verzi).

Mazărea este o legumă extrem de perisabilă, păstăile şi boabele verzi nu se pot păstra mai mult de 24-36 de ore în grămezi sau straturi mari. Se recomandă transportul imediat la staţia de batozare şi la fabricile de conserve. Întârzierea procesului de prelucrare duce la încingerea boabelor, pierderi de greutate şi alterarea acestora. Pentru a evita aceste neajunsuri, transportul boabelor verzi la distanţe mari se face în bazine cu apă rece.

Producerea seminţelor. Cultura pentru producere de sămânţă se înfiinţează asemănător celei de consum, asigurând un spaţiu de izolare între cultivare de 50 m.

Lucrările de întreţinere sunt asemănătoare cu cele prezentate la cultura pentru sămânţă la fasole. Momentul de recoltare se stabileşte în funcţie de gradul de maturare a păstăilor de la baza plantelor.

Obligatoriu se execută 2-3 purificări, eliminând toate plantele ce se deosebesc prin talie, culoarea frunzelor, a stipelelor şi forma păstăilor. Se elimină toate plantele de mazăre furajeră.

Recoltarea se face cu combinele reglate corespunzător, iar producţia de boabe se selectează şi se tratează împotriva gărgăriţei cu Phostoxin, o tabletă la un sac.

Producţia de seminţe este de 1200-1500 kg/ha.

18.3. BOBUL

Vicia faba L. sin. *Faba vulgaris* Mill
Familia *Papilionaceae (Fabaceae)*

engleză - broad bean; *germană* - puffbohne; *franceză* - feve

VIOREL BERAR

Importanța culturii. Bobul de grădină este o plantă cu întrebuințări multiple. În alimentația omului se folosesc păstăile tinere, semințele verzi și uscate, ajunse la maturitate, iar, uneori, chiar frunzele, preparate sub diferite forme: salate, supe, ciorbe, soteuri, mâncare, creme. Semințele uscate, prăjite și măcinate se pot utiliza la obținerea surogatului de cafea, iar sub formă de făină în amestec cu cea de grâu sau de secară, servesc la prepararea unui sortiment de pâine.

Conținutul în substanțe nutritive este prezentat în tabelul 18.1. Datorită conținutului relativ scăzut în hidrați de carbon, bobul este recomandat obezilor. Păstăile tinere și boabele verzi sunt perfect digerabile și au proprietăți relativ astringente, constituind un remediu pentru deranjamente stomacale. Este contraindicat însă consumul îndelungat în cantități excesive, care poate determina o boală a sângelui numită „favism" (Ciofu Ruxandra, 1997).

Toate părțile plantei constituie un bun furaj pentru animale, iar din frunze se poate extrage acid citric.

Asemeni altor leguminoase, este o bună premergătoare și se poate folosi ca îngrășământ verde. Datorită plantelor cu port înalt și viguroasc, bobul se recomandă pentru cultivarea în benzi, între care se amenajează culise, în scopul protejării împotriva vântului și a curenților reci de aer a legumelor sensibile, ca pepenii, și castraveții.

Originea și răspândirea. Hanelt (1986) împarte speciile genului *Vicia* în următoarele triburi: - ssp. *minor* cu var. *minor*, des cultivată ca plantă furajeră; - ssp. *faba* cu var. *eguma* și var. *faba*, considerată cea mai „tânără" din punct de vedere filogenetic.

Zona geografică de origine a bobului este Asia Mică și nord-estul Africii. Planta a fost luată în cultură încă din antichitate de către egipteni, evrei și greci, romani, care îl foloseau în alimentație, dar și ca ofrandă adusă zeilor.

În prezent se cultivă pe suprafețe mari în țările asiatice (India, China, Japonia) și în majoritatea țărilor din sudul și vestul Europei (Italia, Spania,

Franța, Anglia, Olanda, Belgia). Datorită cerințelor reduse față de căldură, bobul se poate cultiva până la latitudini nordice de 75°.

În țara noastră, cultura acestei plante s-a redus mult, fiind înlocuită cu cea a fasolei și mazării, în prezent suprafețe mari cultivate cu bob găsindu-se în Bucovina, Oltenia, Maramureș și mult mai mici în alte regiuni, unde apare sporadic

Particularități botanice și biologice. Bobul este o plantă anuală, erbacee, cu *rădăcina* puternic dezvoltată ce pătrunde în sol până la 100 cm adâncime. Rădăcinile secundare sunt răspândite până la 40-50 cm și au nodozități (fig. 18.3.1).

Fig.18.3.1 - Plantă de bob cu flori și păstăi

Tulpina este fistuloasă, erectă, neramificată, muchiată, goală în interior și are o înălțime de 70-100 cm.

Frunzele sunt mari, lucioase, de culoare verde-cenușie sau verde-albăstruie, pari-penate, compuse din 2-4 perechi de foliole și au la bază stipele mari cu vârful ascuțit.

Florile, de tip papilionat, sunt mari, albe cu pete negre sau violacee pe aripioare și se formează câte 2-4 la subsuoara frunzelor, în inflorescențe de tip racem scurt. Înflorirea are loc în iunie, iar în acest moment florile au un miros caracteristic, fin. Polenizarea este autogamă, dar în condiții de temperaturi ridicate se înregistrează și alogamia.

Fructele sunt păstăi cilindrice sau turtite, lungi de 4-14 cm și late de 1,5-2 cm. Păstăile tinere sunt verzi și pubescente, iar la maturitate deplină se înnegresc. În interior, pereții celor două valve sunt căptușiți cu un puf fin albicios.

Semințele, în număr de 2-6, sunt dispuse altern în păstaie pe cele două valve, au formă cilindrică-aplatizată și sunt foarte mari (MMB variază între 400 și 1200 g, iar într-un gram pot intra 0,4-1 sămânță). La maturitatea de consum semințele sunt verzi și fragede, iar la maturitatea fiziologică se întăresc și au culori foarte variate în funcție de soi: cafenii, gălbui, roșietice, verzi-deschis, verzi-violacee, negre. În câmp, semințele răsar în 4-8 zile. Facultatea germinativă este de 90-95% și se păstrează 4-5 ani.

Exigențe ecologice. Bobul este puțin pretențios față de *căldură*, suportând primăvara temperaturi de până la -5°C. Temperatura minimă de germinare este de 3-4°C, temperatura optimă fiind de 18-20°C. Temperatura optimă fructificării este de 15-20°C. Nu suportă temperaturi excesive de peste 25-30°C. Este o plantă de zi lungă.

Față de *umiditatea* din sol, cât și din aer, pretențiile sunt ridicate. Seceta atmosferică influențează negativ înflorirea, legarea păstăilor, provocând avortarea florilor și scăderea producției, de aceea, în zonele călduroase din sudul țării este absolut necesară irigarea.

Preferă *soluri* grele cu umiditate ridicată și cu un pH neutru sau slab alcalin.

Spre deosebire de celelalte leguminoase, la cultura bobului, se recomandă fertilizarea cu gunoi de grajd în anul de cultură.

Cultivare. Sunt răspândite în cultură soiuri ce se deosebesc prin mărimea bobului și habitusul plantelor și aparțin celor două varietăți botanice de bob:

var. *major* Harz. - *bobul mare*: Costin, Productiv 31;

var. *minor* Harz. - *bobul mic*: Fin de Vidra

Tehnologia culturii. Bobul se cultivă pe terenuri grele, amplasând cultura mai ales după prășitoare. *Pregătirea terenului* se face asemănător culturii mazării de grădină.

Semănatul se face primăvara devreme, în perioada 10.III-10.IV, cu maşina SPC-6 (8) pe teren modelat sau nemodelat. Bălaşa M.,1973, recomandă semănatul în: rânduri echidistante, la 40-50 cm ; în cuiburi la 50 cm între rânduri şi 30-40 cm între rânduri; sau în benzi de câte 4-5 rânduri, cu distanţe de 60-65 cm între benzi şi 25-28 cm între rândurile din bandă. Acelaşi autor recomandă umectarea seminţelor în apă caldă, la temperatura de 30^0C, timp de 24 de ore , pentru a grăbi răsărirea acestora.

Cantitatea de sămânţă este de 160-170 kg/ha la cultivarele cu bobul mic şi de 200-240 kg/ha la cele cu bobul mare. Adâncimea de semănat este de 6-10 cm.

Lucrările de întreţinere constau în: efectuarea răritului la 15-20 cm pe rând, sau lăsând 2-3 plante la cuib, când plantele au 5-7 cm înălţime; prăşitul manual sau mecanic ori de câte ori este nevoie; irigarea, mai ales în perioada de înflorit, aplicând 1-2 udări cu norme de 300 m^3/ha; fertilizarea suplimentară în perioada înfloritului cu 35 kg s.a./ha N; combaterea bolilor şi dăunătorilor (rugina - *Uromyces viciae fabae* şi afidele - *Aphis fabae*) ca la celelalte leguminoase.

Uneori, se practică ruperea vârfurilor plantelor deasupra a 8-10 inflorescenţe pentru a accelera coacerea păstăilor, ca şi pentru a îndepărta puricii verzi care atacă cu predilecţie vârfurile fragede ale tulpinilor.

Recoltarea începe în luna mai-începutul lunii iunie şi se face în momente diferite, în funcţie de scopul urmărit, soiul cultivat şi condiţiile de vegetaţie. Pentru consumul păstăilor verzi, se recoltează când acestea au dimensiunile normale, eşalonat, la 3-4 zile, după 80-90 zile de la semănat. Pentru obţinere seminţelor verzi, recoltarea se face ceva mai târziu, pe măsură ce boabele au ajuns la dimensiunile caracteristice soiului. Lăsând păstăile pe plante până la maturitatea deplină, se pot recolta boabe uscate pentru consum, în perioada iulie-august (Ciofu Ruxandra, 1997).

Producţia de păstăi verzi este de 15-20 t/ha, iar cea de boabe verzi de 6-8 t/ha.

Producerea seminţelor se realizează asemănător culturii de consum, asigurând un spaţiu de izolare de 1500 m. Cultura seminceră se realizează pe teren modelat sau nemodelat.

Distanţa între plante pe rând este de 6-8 cm. Desimile ce se realizează sunt de 200-300 mii pl./ha.

Lucrările de întreţinere constau în: efectuarea a 1-2 praşile manuale şi 2-3 praşile mecanice; aplicarea a 2-3 udări prin aspersiune în perioadele critice; combaterea bolilor şi dăunătorilor; purificarea biologică înainte de

înflorit, în timpul înfloritului, când plantele se deosebesc după mărimea florii, înainte de recoltare.

Când s-au format suficiente păstăi, se taie cu coasa vârful plantelor pentru o maturare mai uniformă.

Recoltarea se face când 2/3 din păstăi s-au brunificat și semințele sunt tari. Recoltatul se face cu combinele din dotare reglate corespunzător. Producția de semințe este de 1000-1400 kg/ha.

18.4. BAMELE

Hibiscus esculentus L. - Familia *Malvaceae*

engleză - okra; *germană* - Fibisch kapsel; *franceză* - gombo

VIOREL BERAR

Importanța culturii. Bamele se cultivă pentru capsulele tinere folosite la prepararea unor mâncăruri asemănător fasolei și în industria conservelor. Valoarea alimentară este dată de conținutul în protide, lipide și glucide (tabelul 18.1).

Semințele ajunse la maturitatea fiziologică se folosesc la prepararea surogatului de cafea. Frunzele și rădăcinile bamelor au proprietăți terapeutice.

Origine și răspândire. După clasificarea făcută de Waakles, Thakur și Arora (1986), din cele 30 de specii ale genului *Hibiscus*, s-au păstrat numai speciile de Okra: *Abelmoschus esculentus* (L.) Moench, *Abelmoschus ficulneus* (L.) Wight et Arn., *Abelmoschus moschatus* Medik., *Abelmoschus crinitus* Wall., *Abelmoschus angulosus* Wight et Arn. *și Abelmoschus manibot* (L.) Medik. După Hammer (1986), actualmente se cultivă în Japonia și zona tropicală din Africa de Vest un amphidiploid din *Abelmoschus esculentus* și *Abelmoschus manibot (Abelmoschus glutinotextile Kavage).*

Specia este originară din Asia Mică și de Răsărit (India, Birmania, Vietnam). În Egipt și China au fost cultivate cu 2000 ani î.e.n. În prezent se cultivă mult în sudul Europei, Africa și Asia. În țara noastră suprafețele cultivate sunt mici, concentrate în jurul orașelor și fabricilor de conserve în special în partea de sud și vest a țării.

Particularitățile botanice și biologice. Bamele sunt plante anuale, erbacee, cu o *rădăcină* pivotantă, puțin ramificată, care pătrunde în sol până la 70 cm.

Partea aeriană a plantei este acoperită cu perişori sau ţepi. *Tulpina* este erectă, înaltă de 30-100 cm, puţin ramificată, lignificată la bază şi acoperită cu perişori rigizi, verzi sau roşietici. *Frunzele* sunt mari, lung peţiolate, palmat-lobate, cu 5 lobi seraţi şi au nervuri proeminente. Florile sunt solitare, de culoare galbenă cu o pată violacee la bază. După polenizare, corola florilor devine roşie sau violacee. Polenizarea este autogamă.

Fructul este o capsulă de 5-25 cm lungime, piramidală, alungită, uneori muchiată, cu 5 loji seminale (fig. 18.4.1). La majoritatea soiurilor suprafaţa fructului este acoperită cu peri cenuşii care la maturitate devin rigizi. Capsula este dehiscentă la maturitate şi se lignifică.

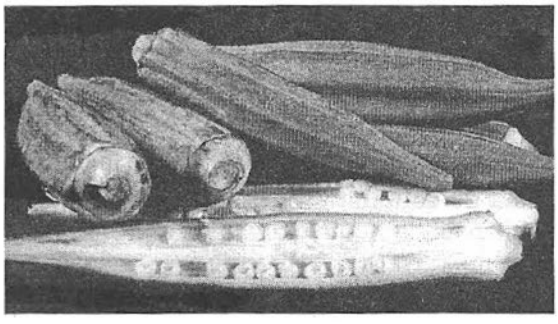


Fig. 18.4.1 - Fructe de bame

Un fruct conţine 10-25 *seminţe*, aproape sferice, de culoare verde-cenuşie şi cu suprafaţa uşor reticulată, aspră. Într-un gram sunt cuprinse 12-15 seminţe care au o facultate germinativă de 85-90 % ce se păstrează 4-5 ani. În timpul primului an de păstrare, seminţele îşi continuă maturizarea şi facultatea germinativă este mai ridicată începând din anul al doilea după recoltare.

Exigenţe ecologice. Este o specie pretenţioasă faţă de *căldură*. Temperatura minimă de germinare este de 14-15°C, temperatura optimă fiind de 18-20°C. Temperatura optimă în perioada de vegetaţie este de 28-35°C. La temperaturi sub 10°C creşterea plantelor încetează, iar la 0°C plantele sunt distruse.

Bamele au pretenţii mari faţă de *intensitatea luminii* şi faţă de *umiditatea* din sol, care trebuie să fie constantă şi asigurată mai ales la înflorire şi fructificare. Cer *soluri* bogate în humus şi substanţe nutritive, uşoare, nivelate, permeabile cu expoziţie sudică dând rezultate bune pe soluri de tip aluviuni şi cernoziomuri. Nu suportă solurile grele, umede, reci. Bamele sunt foarte pretenţioase la insuficienţa de *hrană* şi reacţionează bine la fertilizarea cu îngrăşăminte organice şi chimice.

Cultivare. Sunt omologate pentru cultură soiurile: Ela (foarte timpuriu), Beatrice (timpuriu), Acme şi Bella (semitârzii).

Tehnologia culturii

Premergătoare bune sunt plantele legumicole fertilizate organic (solanacee, vărzoase, verdețuri). Cultura de bame se poate face în succesiune după salată, spanac, ceapă verde care au fost înființate din toamna precedentă.

Pregătirea terenului începe din toamnă prin nivelare și aplicarea a 30-40 t/ha gunoi de grajd, și 60-70 kg s.a./ha P_2O_5, încorporate în sol prin efectuarea arăturii de toamnă la 28-32 cm. Primăvara se administrează 200 kg/ha azotat de amoniu, se mărunțește terenul, cu 10-12 zile înainte de semănat se erbicidează și se modelează. Când cultura este succesivă după verdețuri sau alte legume timpurii, care se recoltează până la sfârșitul lunii aprilie, terenul se ară superficial, la 15-18 cm și se discuiește.

Semănatul se execută mecanizat, pe teren modelat sau nemodelat, în perioada 15-20.V, când, în sol, la adâncimea de 3-4 cm se realizează temperaturi de 14-15°C.

Pe brazdele înălțate se seamănă două rânduri la distanță de 70-80 cm. Pe teren nemodelat se seamănă în benzi de câte două rânduri, la distanțe de 150 cm între benzi și 75 cm între rânduri. Desimea ce se realizează după rărit este de 90-100 mii plante/ha. În fermele mici, semănatul se face manual, distribuind 3-4 semințe în cuib, la distanța de 70/40 cm.

Cantitatea de sămânță este de 10-12 kg/ha. Pentru o răsărire uniformă și obținerea unor plante viguroase, se recomandă folosirea semințelor cu vechime de 2 ani, iar în vederea prevenirii îmburuienării prin prașile oarbe, semințele de bame (care răsar în 12-15 zile), se vor amesteca cu semințe de plante indicatoare: ridichi de lună sau salată.

Lucrările de întreținere constau în: răritul pe rând la 12-14 cm; efectuarea a 3-4 praşile mecanice; fertilizarea fazială la începutul înfloritului, aplicând 25-30 kg s.a./ha N, 40-50 kg s.a./ha P_2O_5, 30-40 kg s.a./ha K_2O; irigatul prin aplicarea a 2-3 udări cu norme de 300-350 m^3/ha, în perioada de înflorit și de legare a păstăilor; combaterea bolilor și dăunătorilor specifici (bacterioza, afidele, acarienii).

Recoltarea se face manual în perioada 10.VII-20.IX, în funcție de cerințe pentru consum sau industrializare. La începutul maturității de consum, se recoltează manual, eşalonat la 2-3 zile, apoi culesul fructelor se face zilnic.

Stabilirea momentului de recoltare ține seama de frăgezimea capsulelor. Fructele mici sunt foarte fragede, mult solicitate pe piață și la fabricile de conserve, se valorifică la preț ridicat. Pe măsură ce îmbă-

trânesc, capsulele devin fibroase şi conţin mai multe substanţe mucilaginoase.

Culesul este lucrarea cea mai dificilă şi costisitoare la cultura bamelor, atât datorită ritmului alert, impus de maturarea rapidă a fructelor, cât şi migalei cu care capsulele, care se aseamănă cu bobocii florali, trebuie căutate prin frunzişul bogat al plantelor. Pe de altă parte, perişorii aspri de pe fructe, pot provoca iritaţii, de aceea la recoltare muncitorii trebuie să poarte mănuşi. Aceste inconveniente explică de ce, deşi cultura bamelor este simplă şi rentabilă nu se practică pe suprafeţe mari (Ciofu Ruxandra, 1997).

Fructele se sortează pe categorii de mărime în funcţie de soi: la soiurile cu fruct mic, cele de calitatea I trebuie să aibă 1,5-2 cm lungime pentru consum curent şi până la 4 cm lungime pentru industrializare; la soiurile cu fruct mare, pentru calitatea I se recoltează capsule de 7 cm lungime. La sortare se îndepărtează capsulele atacate, îmbătrânite sau vătămate.

Producţiile obţinute sunt diferite, în funcţie de dimensiunile fructelor şi pot fi de 1,5-3 t/ha până la maximum 6 t/ha.

Producerea seminţelor. Culturile semincere se înfiinţează asemănător celor de consum, asigurând un spaţiu de izolare de 500 m între soiuri.

După răsărirea plantelor se face răritul la 30-35 cm pe rând.

Purificarea biologică se face înainte de înflorit, cu ocazia cârnitului, când pe plantă s-au format 12-15 fructe, înainte de recoltare.

Recoltarea se face manual cu secera, apoi se lasă să se usuce la soare şi se batozează cu combinele din dotare reglate corespunzător.

Producţia de seminţe este de 500-700 kg/ha.

18.5. PORUMBUL ZAHARAT

Zea mays L. convar *saccharata* Koprn. - Familia *Gramineae*

engleză - sweet corn; *germană* - Susmais; Zuckermais; Gemuse mais

NISTOR STAN

Importanţa culturii. Porumbul zaharat este una dintre cele mai apreciate culturi legumicole, deoarece boabele acestuia conţin o serie de substanţe hrănitoare indispensabile organismului uman.

Este cultivat pentru boabele sale în faza de lapte, când deţin cele mai pronunţate calităţi gustative şi când substanţele hrănitoare sunt cel mai bine

asimilate de organism. În această fază, din porumbul zaharat se prepară diferite mâncăruri sau poate fi folosit în industria alimentară pentru conservare sau congelare. Pentru industria de conserve se folosesc și știuleții în fază mai puțin avansată, când încă nu s-au format boabele. În țara noastră, s-a realizat un sortiment foarte variat de produse cu valoare alimentară ridicată, prelucrate industrial: piureuri și creme, zacuscă, ghiveci, salată, conserve în apă sau oțet, de știulcți și boabe, nectar, sirop etc. (Bereșiu Ileana și colab., 1983).

La maturitatea tehnologică, boabele de porumb zaharat conțin: 25-27 % substanță uscată, 14-15% hidrați de carbon, 5-5,5 % proteine, 0,75% grăsimi, principalii aminoacizi (triptofan și lizină). La 100 g, acestea mai conțin cantități însemnate din vitaminele: C (6,5 mg), B_1 (0,4 mg), B_2 (0,08 mg), B_6 (3,8 mg), PP (1,2 mg), E (1,3 mg) și elemente minerale: potasiu (311 mg), fosfor (125 mg), calciu (19 mg), magneziu (117 mg), fier (7 mg) etc. (Bajurian N., Țurcanu I., 1980).

În embrion, care ocupă aproape o treime din sămânță, se găsesc aproximativ 30-35% grăsimi. Uleiul din porumb conține de 3-4 ori mai multă vitamina E decât uleiul din floarea-soarelui. Datorită conținutului în sintosterol, sigmasterol, acizi grași și esterici, saponine și alcaloizi, stilurile împreună cu stigmatele florilor femele de porumb zaharat se folosesc în medicină ca remediu colagog, ca diuretic și hemostatic.

Gustul și consistența boabelor depind de conținutul în glucide solubile; cu cât acestea predomină, cu atât porumbul zaharat este mai gustos. Pe măsură ce porumbul zaharat avansează spre maturitatea fiziologică, crește conținutul în amidon, învelișul boabelor devine tare și calitățile gustative se reduc, motiv pentru care nu se recomandă să se întârzie cu recoltarea acestuia.

Porumbul zaharat conservat are o compoziție chimică apropiată de cea a mazării și fasolei conservate. Prin congelare, porumbul zaharat își păstrează gustul și calitățile hrănitoare, iar conținutul în vitamine scade doar cu 10-15 %.

Origine și răspândire. Jukovski M.P. (1950) consideră ca centru primar de origine al porumbului zaharat zona submontană din Peru și Bolivia, unde ar fi luat naștere porumbul cu bobul moale. Ca centru secundar este Mexicul, unde porumbul moale adus de indieni din sud, întâlnind condiții de climă aridă, a dat naștere la forma cu bobul tare. Mai departe prin încrucișări naturale repetate și multiple au apărut formele *indurata, indentata și saccharata*.

Pe continentul american, porumbul zaharat a fost cunoscut şi cultivat cu peste 3000 ani în urmă. După descoperirea Americii, a fost adus în Europa unde s-a răspândit în toate ţările continentului. În prezent, porumbul zaharat se cultivă pe suprafeţe mari în S.U.A., Nigeria, Guineea, Peru, Japonia, Africa de Sud, Franţa, Mexic etc. unde i se acordă o atenţie deosebită, fiind folosit în stare proaspătă sau ca materie primă pentru industria conservelor (tabelul 18.5.1).

Tabelul 18.5.1

Evoluţia suprafeţei şi a producţiei de porumb zaharat pe plan mondial*

Specificare	1999		2000		2001	
	mii ha	mii to.	mii ha	mii to	mii ha	mii to
Producţia mondială	978,6	8.399,8	977,5	830,0	977,3	8.365,2
Africa	374,3	1.417,2	374,8	1.418,0	374,8	1.418,0
America de Nord	319,2	4.529,7	314,4	4.478,6	314,4	4.478,6
America de Sud	80,9	631,3	80,8	630,5	80,8	630,5
Asia	107,6	549,3	109,5	555,3	109,5	555,3
Europa	44,5	699,6	47,7	755,7	47,5	740,0
Europa de Est	19,1	255,7	22,2	291,1	22,5	290,0
Africa de Sud	29,5	299,2	30,0	300,0	30,0	300,0
Franţa	25,5	443,9	25,4	464,5	25,0	450,0
Guinea	105,0	260,0	105,0	260,0	105,0	260,0
Indonezia	70,0	200,0	70,0	200,0	70,0	200,0
Japonia	32,0	300,0	32,0	300,0	32,0	300,0
Mexic	19,0	190,0	19,0	190,0	19,0	190,0
Nigeria	160,0	575,0	160,0	575,0	160,0	575,0
Peru	43,1	340,8	43,0	340,0	43,0	340,0
SUA	286,9	4.227,7	286,9	4.227,7	286,9	4.227,7

*) Sursa FAOSTAT Database Results, 1999-2002

În S.U.A., din producţia totală, cca 34% se consumă în stare proaspătă, 53,6% conservat şi 12,4% congelat, porumbul zaharat constituind şi o importantă marfă în schimburile comerciale.

În Europa Centrală şi de Est, porumbul zaharat are o răspândire limitată în Ungaria, Serbia, Croaţia, Slovacia, Rusia, Moldova, Ucraina, România. În Rusia, porumbul zaharat se cultivă din anul 1930. În Republica Moldova se cultivă cu această specie 1000 ha, obţinându-se producţii medii de boabe în faza de lapte până la 10 t/ha (Strelnikova R.T., 1976). În ţara noastră, cultura porumbului zaharat se face pe suprafeţe reduse. Pe viitor, ţinând cont de valoarea nutritivă deosebit de ridicată a porumbului zaharat, trebuie extinsă cultura acestuia.

Particularități botanice și biologice. Porumbul zaharat este o plantă anuală, cu un *sistem radicular* bine dezvoltat, de tip fasciculat, amplasat până la adâncimea de 150 cm. Masa principală a rădăcinilor se găsește însă în stratul de 30-60 cm. La primele 2-3 noduri de pe tulpină, care se găsesc deasupra solului, porumbul zaharat formează rădăcini adventive cu rol de sprijin.

Porumbul fiind o plantă unisexuat monoică, formează în vârful tulpinii *inflorescența* masculă, de tip panicul ramificat, iar la axila frunzelor, inflorescențele femele de tip spadix, denumite „știuleți", acoperite de pănuși (fig. 18.5.1).

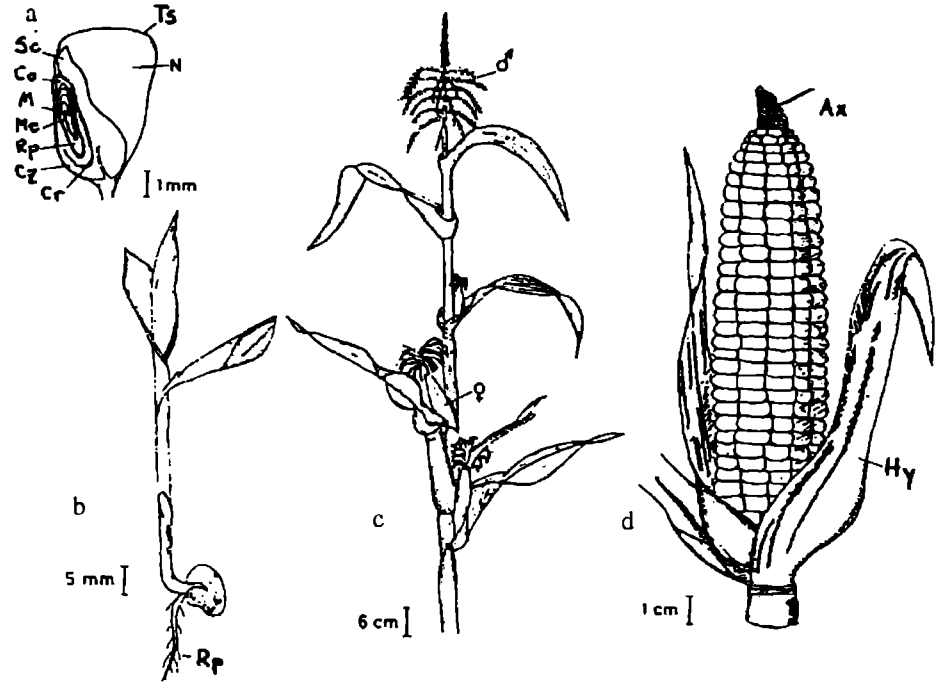


Fig. 18.5.1 - Porumbul dulce - particularități botanice
(după Krug H., 1991):
a - secțiune longitudinală în sămânță (Ts-tegumentul; N-țesut nutritiv; Sc-scutelum; Co-cotiledon; M-muguraș; Me-mezocotil; Rp-rădăcină primară; Cz-coleoriza; Cr-caliptra); b - plantă tânără; c - plantă matură cu inflorescențe femele axilare și inflorescență masculă terminală; d - știulete cu pănuși desfăcute (Ax-axul; Hy- hipsofile sau pănuși)

Fiind o plantă alogamă, polenizarea este indirectă, anemofilă. În urma polenizării și fecundării se formează *boabele*, care în faza de maturitate tehnologică sunt bine formate și glabre, de culoare galbenă (la majoritatea soiurilor), portocalie sau albă în funcție de soi. La maturitatea fiziologică

boabele sunt zbârcite şi sticloase (caracter specific porumbului zaharat). Perioada de vegetaţie, socotită până la maturitatea de consum, variază de la 60 la 100 zile.

Exigenţe ecologice. Faţă de *căldură*, pretenţiile porumbului zaharat sunt ridicate în tot cursul perioadei de vegetaţie. Germinaţia seminţelor şi răsărirea plantelor se petrec într-un timp cu atât mai scurt, cu cât temperatura se apropie de cea optimă: la temperatura de 10-20°C, plantele răsar după 13-15 zile, la 15-18°C după 8-10 zile, iar la 21°C după 5-6 zile.

Dacă după răsărire, temperatura scade sub 4,5°C, creşterea încetează, iar brumele uşoare distrug plantele (la -4°C piere întreaga plantă). Pentru buna reuşită a culturii de porumb zaharat, temperatura medie a lunii mai, trebuie să fie peste 13°C, iar a lunilor de vară între 18°C şi 24°C. Temperatura ridicată, îndeosebi când este însoţită de secetă, dăunează foarte mult porumbului zaharat. În perioada înfloritului, temperatura prea ridicată, însoţită de secetă, măreşte mult intervalul dintre înspicat şi creşterea stigmatelor, scade viabilitatea polenului, stigmatele pierzând umiditatea se împiedică germinarea polenului, deci apare un procent ridicat de sterilitate. Când în timpul recoltării se înregistrează temperatură ridicată, aceasta cauzează trecerea rapidă a zahărului în amidon, depreciind valoarea calitativă a porumbului zaharat. Din contră, când în timpul recoltatului vremea este răcoroasă, se obţine un porumb de calitate superioară, iar perioada de recoltare se prelungeşte. De la răsărire la recoltare, suma gradelor de temperatură trebuie să fie cuprinsă între 886°C şi 992°C, în funcţie de soi (tab. 18.5.2).

Faţă de *lumină*, porumbul zaharat manifestă cerinţe ridicate.

Apreciat după condiţiile întâlnite în zonele subtropicale de origine, ca şi după reacţia la irigat, porumbul zaharat apare ca o plantă cu cerinţe mari faţă de *umiditate*. Dacă în prima parte a perioadei de vegetaţie, până la înspicat, factorul de vegetaţie cel mai important este temperatura, care (dacă se ridică) grăbeşte foarte mult creşterea, după înspicat, umiditatea trece pe primul plan (Zamfirescu M. şi colab., 1956). Umiditatea ridicată din perioada înfloritului şi formării bobului este hotărâtoare în realizarea unei producţii ridicate de porumb zaharat. Soiurile de porumb zaharat târzii, având sistemul radicular mai dezvoltat, suferă mai puţin de lipsa apei dacă udatul nu se face la timp.

Faţă de *regimul nutritiv*, porumbul zaharat este mai pretenţios. Pentru fiecare 100 kg producţie brută (boabe + tulpini) extrage din sol aproximativ 0,96-1,17 kg N; 0,35-0,40 kg P; 0,97-1,88 kg K; 0,32-0,34 kg Ca etc.

Producții mari se obțin pe *solurile* aluvionare, cu textură lutonisipoasă, aflate de-a lungul râurilor, ca și pe cernoziomul degradat de tip sudic, mai cald și mai ușor, cum este cazul în vestul și sudul țării. Pentru porumbul zaharat, reacția neutră este cea mai favorabilă, dar dă rezultate bune și pe soluri ușor acide sau ușor alcaline.

Cultivare. Datorită calităților deosebite pe care le prezintă porumbul zaharat în ultimul timp, pe plan mondial, s-au făcut progrese deosebite în crearea de noi soiuri și hibrizi cu potențial de producție ridicat, rezistenți la *Helminthosporium* și temperaturi mai scăzute, cu un conținut ridicat în zaharuri (hibrizi extradulci), specializați pe direcții de utilizare: consum în stare proaspătă sau conservată (tab. 18.5.2). Pentru conservarea sub formă de știuleți a fost creat hibridul în F_1 Minor (miniporumb), cu dimensiuni mai reduse ale știuleților, dar cu un număr mare de știuleți pe plantă (4-6).

Tabelul 18.5.2

Hibrizii de porumb zaharat*

Hibridul	Perioada de vegetație (zile)	Planta		Știuletele			Toleranță la *Helminthosporium*	Rezistență la condiții reci
		Înălțime (cm)	Înălțime până la primul știulete (cm)	Lungime (cm)	Formă	Nr. rânduri de boabe		
Miniporumb								
Minor F_1		160	50	12-14	Cilindric	14-16	-	
Porumbul dulce								
Concorde F_1	65	160	30	18-20	Cilindric	14-16	-	+
Allure F_1	65	160	-	18	Conic, cilindric	14-16	-	+/-
Vanella F_1	79	185	45	20-22	Cilindric	16-20	-	+/-
Impuls F_1	80	190	-	18-20	Conic, cilindric	16-18	+	+
Amador F_1	85	200	50	18-20	Cilindric	16-18	+	
Porumb extradulce								
Candele F_1	70	140	35	18-20	Cilindric	14-16	-	+
Signal F_1	70	120	35	16-18	Cilindric	12-16	-	+
Torphy F_1	75	200	50	20-22	Conic, cilindric	14-16	-	+
Lumidor F_1	80	200	50	20-22	Cilindric	14-16	-	

*Prelucrare după Royal Sluis

Hibrizii de porumb zaharat extradulci, pe lângă producție ridicată, prezintă și alte avantaje dintre care amintim: gust foarte dulce și aromă specifică; păstrare îndelungată, mai bună și fără deprecieri calitative; sunt potriviți pentru cultură în zona temperată având rezistență la condiții de temperatură mai scăzută.

Pentru menținerea calităților amintite, porumbul extradulce trebuie să fie cultivat izolat de porumbul obișnuit pentru a nu se încrucișa cu acesta. În acest scop, se recomandă o distanță de izolare de minim 200 m sau să existe o diferență de două săptămâni între perioadele de înflorit.

În țara noastră, au fost creați hibrizii de porumb zaharat: Prima, Desert, Diamant, Delicios și Dulcin care sunt recomandați pentru toate zonele de cultură. În prezent, lucrările de ameliorare a porumbului zaharat sunt orientate spre crearea de linii consangvinizate și hibrizi superiori cantitativ și calitativ celor existenți.

Tehnologia de cultură

Porumbul zaharat se cultivă numai prin semănat direct în câmp.

Pentru cultură *se aleg terenuri* cu textură mijlocie, fertile, cu pH = 7, plane, amenajate pentru irigat, cu sursă de apă tot timpul anului.

Bune premergătoare sunt: leguminoasele, cartofii, solano-fructoasele, cerealele păioase etc.

Pregătirea terenului constă în lucrările obișnuite. Toamna se curăță terenul de resturi vegetale de la cultura anterioară, se afânează solul printr-o discuire, se execută nivelarea de exploatare. Fertilizarea de bază se efectucază cu 30 t/ha gunoi de grajd, 64-100 kg/ha P_2O_5, 40-60 kg/ha K_2O. Se ară la 28 - 30 cm adâncime.

Primăvara, imediat ce se poate intra pe teren, se grăpează și se menține solul curat de buruieni până la semănat prin discuire (lucrările solului în primăvară nu trebuie să depășească adâncimea de încorporare a semințelor). Pe solurile cu rezervă biologică de dăunători (viermi sârmă și rățișoară) se aplică tratamente la sol, înainte de semănat, sub disc, cu 30 kg/ha Sinoratox 5G. Dacă se irigă pe rigole, se modelează solul în straturi înălțate cu lățimea la coronament de 104 cm. Concomitent cu semănatul se face erbicidarea în benzi cu 1-1,5 kg/ha Pitezin 75 și fertilizarea cu 40-80 kg/ha N, la 5 cm sub nivelul semințelor și la 5 cm distanță de rând.

Cultura se înființează prin semănat, când temperatura solului a atins 8 -10°C și are tendință de creștere (a doua jumătate a lunii aprilie). Pentru eșalonarea producției se folosește atât metoda semănaturilor succesive cât și soiuri și hibrizi cu perioadă diferită de vegetație.

Semănatul se face mecanizat cu SPC-6(8), după schema cu două rânduri pe stratul înălțat, la distanțe de 80 cm între rânduri și la 20-22 cm între plante pe rând. Se asigură astfel, o desime de circa 60-66 mii plante recoltabile la hectar.

Se seamănă la 5-7 cm adâncime, folosind 12-14 kg sămânță/ha. În vederea asigurării unei răsăriri uniforme, semințele se tratează cu Heptaclor 40 EC, în cantitate de 4 litri la tona de semințe.

Lucrările de întreținere sunt identice cu cele aplicate pentru porumbul boabe (Vîlceanu Gh., 1987).

În vederea combaterii buruienilor, în faza de 3-5 frunze a porumbului și în faza de rozetă a buruienilor se aplică tratamentul cu 0,75-1,5 l/ha sare DMA în 400-600 l apă. Culturile neerbicidate se vor întreține curate de buruieni, prin executarea a trei prașile mecanice și 2-3 prașile manuale pe rând. Prima prașilă manuală și mecanică trebuie executată în cel mult 10 - 12 zile de la răsărire. Cu ocazia executării primelor prașile mecanice se administrează îngrășămintele cu azot (40-80 kg/ha N).

Răritul este necesar numai dacă nu s-a făcut semănatul de precizie, care la această cultură este obligatoriu.

Se va acorda o atenție deosebită udării culturilor. Prima udare se face când porumbul are 10-15 cm înălțime. La început, udatul se face la 2-3 săptămâni, dar pe măsură ce cultura progresează, intervalul dintre două udări se reduce treptat până ce apa se administrează o dată pe săptămână. În medie la fiecare udare se folosesc 500-750 m^3/ha.

Combaterea rățișoarei porumbului *(Tanymecus dilaticollis)* se face prin tratarea culturii, după răsărire, cu Duplitox 3 + 5 sau Heclotox 3 în cantitate de 25 - 30 kg/ha, iar sfredelitorul porumbului *(Ostrinia nubilalis)*, se poate combate atât prin metode chimice cât și biologice (prin parazitare cu microviespea *Trichogamma evanescens* - vezi subcapitolul 4.6.4).

Ca o particularitate botanică, porumbul zaharat emite copili. Valorificarea producției sub formă de știuleți, boabe sau pastă, va determina înlăturarea sau nu a copililor. Copilitul în condiții de cultură irigată nu este necesar, deoarece, conform datelor obținute în S.U.A., această lucrarea nu contribuie la mărirea știuleților, nici la creșterea producției la ha.

Recoltarea. Știuleții de porumb zaharat se recoltează când ajung la faza maturității de consum (faza de lapte), când au pănușile bine îndesate, iar mătasea este de culoare brună și se usucă. În momentul recoltării, boabele trebuie să aibă culoarea caracteristică soiului, cu pieliță subțire, suprafața bombată, fără adânciturile caracteristice boabelor ajunse la maturitatea fiziologică (fig. 18.5.2).

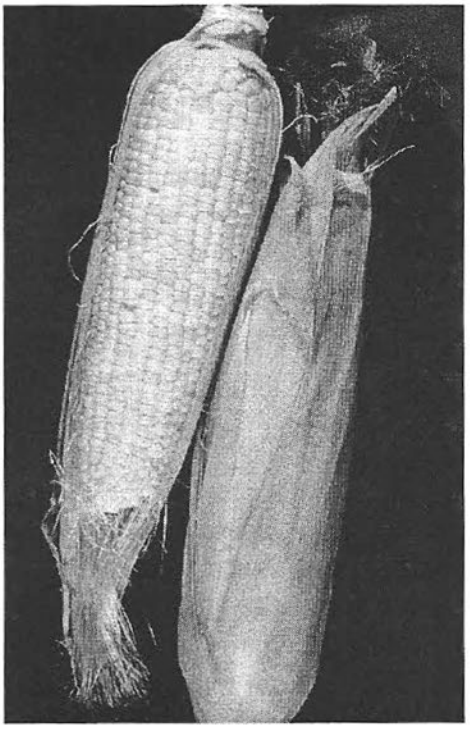


Fig. 18.5.2 - Ştiuleţi de porumb zaharat, în faza de recoltare

Perioada de recoltare a porumbului zaharat durează din iulie până toamna la căderea brumelor. La începutul verii, ştiuleţii sunt buni de consum la 20-25 zile de la apariţia mătăsii. Către toamnă, acest interval se lungeşte la 4-5 săptămâni. Deoarece, nu toţi ştiuleţii ajung în acelaşi timp la maturitatea de consum, recoltarea se face în 2 - 3 reprize.

Recoltarea se execută manual, dimineaţa sau spre seară, pentru a menţine prospeţimea ştiuleţilor. Ştiuleţii pot fi recoltaţi cu pănuşi sau dislocaţi din acestea. În S.U.A. recoltarea pentru industrializare se face cu ajutorul combinei.

Producţia de ştiuleţi la o cultură necopilită este de 10-12 t/ha şi 8-10 t/ha la cultura copilită.

Condiţionarea şi păstrarea. Deoarece porumbul zaharat îşi pierde repede calitatea culinară prin reducerea conţinutului în zahăr şi a prospeţimii boabelor (la temperaturi ridicate), imediat ce a fost culcs, trebuie aşezat în lăzi la umbră, de unde este transportat la staţia de sortare, ambalare şi prerăcire într-o baie de apă rece, pe cât posibil cu temperatura apropiată de 0°C, timp de 20 - 30 minute (Ştefan N., 1967).

Depozitarea porumbului zaharat trebuie făcută în lăzi de tip P sau C cu capacitate de 50-75 kg ştiuleţi. Se poate păstra până la o săptămână, la temperatura de -1°C până la 0°C şi umiditate relativă de 85 - 90 %. Pentru păstrarea îndelungată se recomandă congelarea ştiuleţilor. În situaţia folosirii ca materie primă în industria alimentară, perioada de timp de la recoltare până la prelucrare, nu trebuie să depăşească 8 ore, pentru a se evita apariţia unor efecte negative ca: pierderi în greutate, reducerea apreciabilă a conţinutului în zaharuri, pierderea turgescenţei, modificarea gustului şi aromei (Berejiu Ileana şi colab., 1983).

Producerea seminţelor de porumb zaharat

Deoarece porumbul zaharat se încrucişează foarte uşor cu porumbul pentru boabe, scăzând în felul acesta calitatea lui, trebuie să existe un

spațiu de izolare între cele două culturi de cel puțin 1.000 m. Atât în cazul soiurilor cât și a hibrizilor simpli, se asigură între cultivare distanța de izolare de 2.000-3.000 m.

În cazul soiurilor, tehnologia producerii semințelor este asemănătoare cu cea aplicată culturilor comerciale. Nu se mai recoltează ștuleți pentru consum.

La producerea semințelor de hibrizi simpli se cultivă în rânduri alternative, raportul dintre acestea fiind de 2:1 (4 rânduri din forma maternă și 2 rânduri din forma paternă).

Semănatul formelor parentale se va efectua decalat, în trei etape: mai întâi se seamănă forma mamă (când în sol, la 10 cm adâncime, temperatura a atins 14-15°C și prezintă tendință de creștere); când acesta începe să răsară (după 10-12 zile), se seamănă primul rând din forma tată; după încă 7-8 zile se va semăna cel de al doilea rând din forma tată.

Se seamănă mecanizat cu SPC-6 după următoarea schemă: M1 M1 T2 T3 M1 M1, în care: M1 = forma mamă epoca I; T2 = forma tată epoca II; T3 = forma tată epoca III.

Pentru a avea o fecundare cât mai bună, se recomandă ca sola să fie înconjurată de forma tată, în acest scop la marginea solei se seamănă încă 2 -4 rânduri din forma tată.

În afara lucrărilor obișnuite de întreținere a culturii se aplică: purificarea biologică, începând din faza când plantele au 6-7 frunze și până înaintea înfloritului; copilitul obligatoriu; castrarea paniculelor (în faza de burduf), operațiuni ce se efectuează numai la forma mamă; polenizarea artificială suplimentară.

Recoltarea se face la maturitatea fiziologică a boabelor.

PLANTE LEGUMICOLE VERDEȚURI

NISTOR STAN, RUXANDRA CIOFU

De la plantele legumicole care fac parte din această grupă se consumă frunzele sau peţiolurile în stare proaspătă sau sub formă de diferite mâncăruri.

Cu excepţia spanacului de Noua Zeelandă şi a basellei speciile din această grupă sunt mai puţin pretenţioase la căldură, au o perioadă de vegetaţie scurtă şi se pretează la culturi succesive şi asociate, prezentând din acest punct de vedere importanţă deosebită pentru culturi protejate. Sunt primele legume care apar primăvara şi de asemenea se consumă până toamna târziu sau chiar în timpul iernii, contribuind în acest fel la diversificarea sortimentului de legume şi la aprovizionarea populaţiei cu legume proaspete în timpul anului.

Aceste plante au un conţinut bogat în vitamine şi în săruri minerale, de care organismul uman are mare nevoie.

După V.Ciocîrlan (1979), speciile acestei grupe fac parte din cinci familii botanice: *Compositae* (salata, cicoarea de grădină, cardonul); *Chenopodiaceae* (spanacul, loboda, sfecla pentru frunze şi peţiol – „mangold"); *Umbelliferae* (ţelina pentru peţiol şi frunze, feniculul de Florenţa); *Tetragoniaceae* (spanacul de Noua Zeelandă). În alte ţări, sortimentul de legume verdeţuri este mult mai diversificat şi cuprinde specii ca basella (fam. *Basellaceae*), fetica (fam. *Valerianaceae*), limba mielului (fam. *Borraginaceae*) şi altele.

19.1. SALATA

Lactuca sativa L. - Familia *Compositae*

Sub denumirea de salată se cunosc trei varietăţi:

- **salată de căpăţână** - ***Lactuca sativa* L., convar. *incocta* Helm. var. *capitata* L.**

engleză - cabbge, heading lettuce; *germană* - Kopfsalat, Salat, Lattich; *franceză* - laitue pommée.

- **marula**- *Lactuca sativa* **L. convar.** *sativa,* **var. longifolia Lam. (var.** *romana Garsault*), care formează căpăţâni mult alungite;
engleză - cos lettuce; *germană* - Bindsalat, Römischer Salat, Sommer - Endivie; *franceză* - laitue romaine, laitue longue.
- **salata de foi** - *Lactuca sativa* **L. convar.** *incocta Helm.* **var.** *crispa* **L. (var.** *secalina* **Alef.)** care nu formează căpăţâni.
engleză - cutting lettuce; *germană* - Pflücksalat, Schnittsalat; *franceză* - laitue á couper, laitue á pincer, laitue mignonette.

Deoarece toate celelalte varietăţi, cu excepţia salatei de căpăţână, sunt mai puţin răspândite în cultură şi întrucât tehnologia culturii lor se aseamănă cu cea a salatei de căpăţână, în continuare se va trata numai această varietate.

Importanţa culturii. Salata se cultivă pentru căpăţânile sale, mult cerute de populaţie, care sunt consumate mai .ales în stare proaspătă, sub formă de diferite salate. Prezintă importanţă alimentară datorită conţinutului ridicat în vitamine, săruri minerale şi substanţe hrănitoare. Astfel, după Voinea M., Gherman N. (1974), la 100 g frunze salată conţine: 43 mg calciu, 32 mg fosfor, 0,3 mg fier, 350 mg potasiu, precum şi o serie de vitamine ca: C 15 mg, A 4,2 mg, B_1 0,07 mg, B_2 0,08 mg, PP 0,5 mg etc. Salata mai conţine: 1,25 % zahăr total, 0,1 % aciditate titrabilă, 0,017 % polifenoli, 0,5 % celuloză din total de circa 6,1 % substanţă uscată (Tudor A.T., 1989).

Având o perioadă scurtă de vegetaţie şi fiind rezistentă la frig, se cultivă mai ales primăvara devreme şi toamna târziu, în sistemul culturilor succesive, micşorând astfel deficitul de aprovizionare cu legume în această perioadă şi aducând venituri mari cultivatorilor.

Origine şi răspândire. Salata cultivată provine din specia sălbatică *Lactuca scariola*, care creşte şi acum spontan în partea centrală a Rusiei, Europa Centrală şi de Sud, Asia de Sud-Vest, Asia Mică, Insulele Canare şi Madera. Această specie este luată în cultură din cele mai vechi timpuri. Astfel, egiptenii, grecii şi romanii cultivau salata pe suprafeţe mari, apreciind-o ca o legumă foarte valoroasă. În prezent, salata este răspândită pe toate continentele, pe suprafeţe mai mari, cultivându-se în ţările din vestul Europei, S.U.A. şi Japonia. În S.U.A., de exemplu, această cultură ocupă peste 100 mii ha, consumul pe locuitor ajungând la circa 10 kg anual. Polonia produce anual peste 60 mii tone salată, ceea ce constituie aproximativ 12% din producţia totală de legume a acestei ţări.

La noi în țară salata se cultivă, atât în cultură pură cât și în sistemul culturilor asociate și succesive, în toate județele și mai ales în jurul orașelor mari și centrelor industriale, ocupând 14-15 mii ha anual.

Dintre tendințele în țara noastră amintim: concentrarea producției și specializarea exploatațiilor cultivatoare; crearea și extinderea soiurilor rezistente la temperaturi scăzute și ridicate, pretabile la mecanizare; mecanizarea complexă a lucrărilor de la înființarea culturii până la valorificare; obținerea unor producții ritmice, ridicate, pe tot parcursul anului etc.

Particularități botanice și biologice. Salata este o plantă anuală cu perioadă scurtă de vegetație, 45-50 zile până la recoltarea pentru consum și circa 120 zile până la recoltarea semințelor.

Rădăcina este pivotantă și pătrunde în sol până la adâncimea de 60-70 cm, iar lateral formează ramificații numeroase, care se întind pe o rază de 10-15 cm. În cazul în care se cultivă prin răsad, rădăcinile se dezvoltă superficial.

Frunzele au culoare, formă și mărime caracteristică soiului. Acestea sunt scurt pețiolate, cu suprafața gofrată, marginile netede sau dințate, de culoare verde de diferite nuanțe. După un anumit timp planta formează o căpățână de formă, mărime și culoare specifice soiului (fig. 19.1.1).

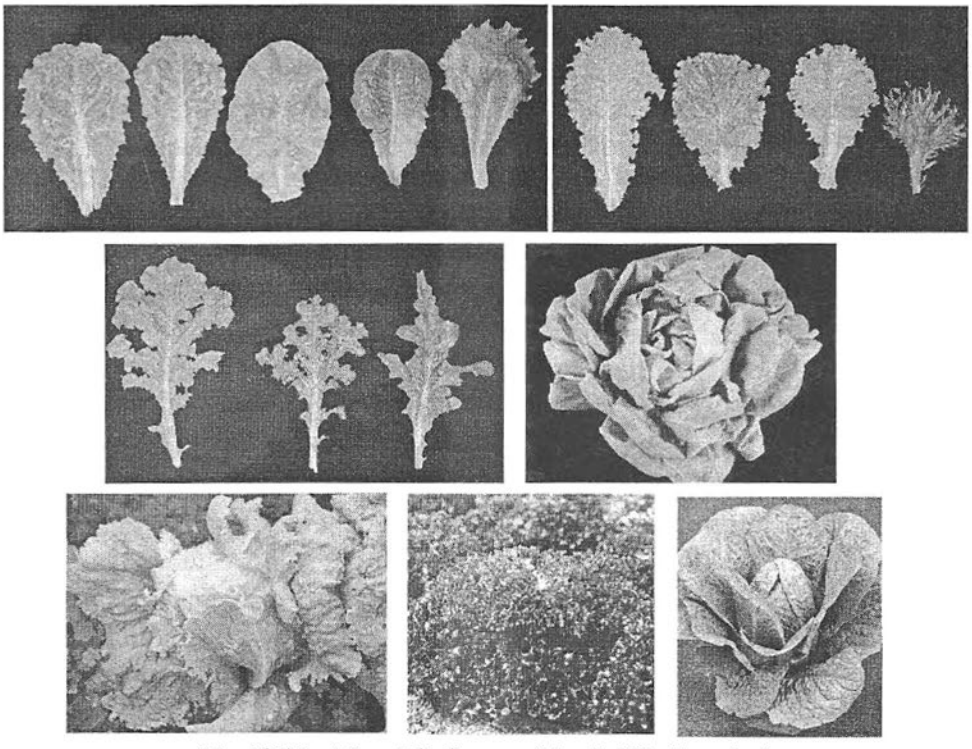


Fig. 19.1.1 - Tipuri de frunze și de căpățâni la salată

*Tulpina floral*ă apare după 45-65 zile de la semănat şi poate atinge înălţimea de 1-1,2 m. Este puternic ramificată şi poartă în vârf câte o inflorescenţă (capitul), cu *flori* de culoare galbenă.

Florile sunt hermafrodite, mici, galbene, tubulare sau ligulare şi sunt grupate în capitule ovoidal cilindrice. Polenizarea este autogamă, dar se întâlnesc şi cazuri de polenizare alogamă (2-6%).

Fructul este o pseudoachenă mică, de culoare albă-argintie, cafenie sau neagră şi este prevăzut cu un papus. Într-un gram intră 900-1000 seminţe. Facultatea germinativă este de 65-85% şi se păstrează 3-4 ani.

Exigenţe ecologice

Căldura. Salata este puţin pretenţioasă faţă de căldură. Seminţele răsar la temperatura de 2-3^{0}C. La temperatura de 5-10^{0}C seminţele germinează şi plantele răsar în 6-10 zile de la semănat. La temperatura de peste 25^{0}C seminţele unor soiuri de salată nu mai răsar. În faza de rozetă cu 5-6 frunze rezistă la temperaturi de -5, -6^{0}C fără a pieri. În faza de formare a căpăţânilor şi de emitere a tulpinilor florale chiar temperaturile de -2, -3^{0}C sunt dăunătoare. Temperatura optimă de creştere a frunzelor şi formare a căpăţânilor este în jur de 16^{0}C, iar pentru formarea tulpinilor florale şi a florilor de 20-22^{0}C. În condiţiile de temperatură mai ridicată şi insuficienţă a luminii, frunzele se etiolează, nu formează căpăţână sau acestea sunt foarte afânate.

După Ghenkov şi colab. (1974), temperatura optimă de creştere şi formare a căpăţânilor poate fi de: 20-22^{0}C pe vreme însorită, 15-16^{0}C pe timp noros, iar în timpul lunilor de iarnă este de 12-13^{0}C şi chiar 7-8^{0}C.

Lumina. Salata este o plantă de zi lungă. În aceste condiţii are o perioadă scurtă de vegetaţie şi formează tulpini florale înainte de a forma căpăţâni normale. În condiţii de zi scurtă, formează un aparat foliar bogat şi căpăţâni mari, care nu trec repede în faza de tulpini florale. În cazul în care se seamănă primăvara târziu sau când culturile vegetează încet datorită insuficienţei de hrană şi umiditate, în condiţii de zi lungă, plantele intră în vegetaţie şi astfel emit tulpini florale înainte de formarea normală a căpăţânilor. Au fost create soiuri neutre faţă de lungimea zilei (Cora, Dena, Mona etc.), care dau rezultate bune în cultura de vară.

Pentru creşterea vegetativă salata are nevoie de o intensitate a luminii de 4-5 mii lucşi, putând suporta la începutul vegetaţiei chiar umbrirea de scurtă durată şi de aceea este cultivată frecvent în asociaţie cu alte legume. În sere, în cursul iernii, se cultivă soiuri specializate, care formează căpăţâni şi în condiţii de lumină mai slabă.

Umiditatea. Salata este pretenţioasă faţă de umiditate, mai ales în timpul răsăririi şi formării căpăţânilor, nivelul optim fiind 70-80% din capacitatea de câmp a solului pentru apă. Insuficienţa umidităţii din sol, însoţită şi de temperaturi ridicate, duce la obţinerea de producţii mici şi apariţia mai devreme a tulpinilor florale. Excesul de umiditate este dăunător deoarece duce la îmbolnăvirea plantelor, putrezirea şi pieirea lor.

Solul. Faţă de sol salata este pretenţioasă. Cere soluri mijlocii, bogate în humus şi cu valoarea pH-ului de 6-7,2. Salata nu dă rezultate bune pe soluri sărace, uşoare sau prea grele şi nici pe cele acide. Îngrăşămintele organice şi cele azotoase influenţează pozitiv vegetaţia, contribuind la obţinerea unor producţii ridicate. Fosforul contribuie la grăbirea formării căpăţânilor, iar potasiul contribuie la obţinerea unor căpăţâni bine îndesate.

Cultivare recomandate. Soiurile şi hibrizii de salată sunt timpurii, semitimpurii şi tardive (tab. 19.1.1).

Tabelul 19.1.1

Soiuri şi hibrizi de salată

Soiul (hibridul)	Caractere generale	Tipul de culturi
1	2	3
De Mai (Timpurie de Mai)	Soi timpuriu (50-60 zile), cu creştere viguroasă. Căpăţâna este mare (200-250 g), de formă tronconică, de culoare verde-gălbuie. Emite repede tulpini florale în condiţii de zi lungă.	în răsadniţe şi timpurii în câmp
Cora	Soi semitimpuriu, cu rozeta de frunze mijlocie spre mare, limbul oval-rotunjit, uşor gofrat, cu marginea întreagă. Căpăţâna este foarte mare (300-400 g), sferic turtită, mijlociu de îndesată, cu frunze fine, de culoare verde sau verde-gălbuie, cu bună rezistenţă la emiterea tulpinilor florale în condiţii de zi lungă. Rezistent la Botrytis sp.	în câmp: timpurii, de vară şi toamnă
Dena	Soi semitimpuriu (60-70 zile), cu rozeta de frunze mijlocie spre mare, limbul oval-rotunjit, mijlociu gofrat, cu marginea întreagă. Căpăţâna foarte mare (350-400 g), de culoare verde - gălbuie, foarte îndesată, cu bună rezistenţă la emiterea tulpinilor florale.	în câmp: de vară şi toamnă
Mona	Soi semitimpuriu (60-70 zile), cu căpăţâni mari (300-350 g), îndesate, de formă sferic-turtită, cu frunzele exterioare întregi, nedantelate. Rezistent la emiterea tulpinilor florale şi foarte productiv.	în câmp: de vară şi toamnă
Silvia	Soi tardiv (70-80 zile), rozetă cu frunze mijlocii, limbul oval rotunjit, gofrat, cu marginea întreagă. Căpăţâna globuloasă, uşor turtită, mijlociu îndesată, cu frunze fine şi fragile, în greutate de 105-250 g. Are rezistenţă la emiterea tulpinilor florale şi iernare.	de primăvară înfiinţate din toamnă în câmp
Polul Nord	Soi tardiv (70-80 zile), viguros, cu căpăţâni mari (200-300g), îndesate, de formă oval-alungită. Rezistent la temperaturi scăzute şi productiv.	de primăvară semănate toamna în câmp

Tabelul 19.1.1 (continuare)

1	2	3
Marulă de Brăila	Soi de marulă cu căpăţână de formă oval-alungită, foarte mare (500-600 g până la 1000 g), mijlociu îndesată, de culoare verde cu nuanţe gălbui. Rezistenţă mijlocie la emiterea tulpinilor florale. Foarte productiv (40-60 t căpăţâni/ha).	în câmp, de vară
Oresto, Tannex, Atlanta, Esmeralda, Prado, Rigoletto, Caddo, Attraction, May King, White Boston	Alte soiuri pentru culturi în câmp.	în câmp
Dart Siberia, Palmetto, Vancrisp, Domingos 43, Winterhaven, Winter Supreme	Soiuri rezistente la temperaturi scăzute.	timpurii de primăvară înfiinţate toamna în câmp
Jessy	Soi semitardiv, cu rozeta de frunze mare (Ø=20 cm), bogată în frunze. Frunzele groase, netede, cu limbul lat şi mult îngustat spre bază, de culoare verde-deschis. Căpăţâna sferică, bine îndesată, de 190-218 g. Se dezvoltă normal în condiţii de zi scurtă.	în sere şi solarii
Amplus	Soi timpuriu (45-50 zile), cu creştere rapidă. Căpăţâna mare, îndesată, de culoare verde-deschis. Dă producţii mari în perioadele cu lumină redusă.	în sere şi solarii
Ostinata	Rozetă mare, verde-gălbui. Limbul oval-rotunjit, neted sau uşor gofrată şi marginea întreagă. Căpăţâna sferic-turtită, de 240 g, îndesată. Rezistenţă mare la emiterea tulpinilor florale în culturi protejate.	în solarii
Roxette, Marcia, Annelle, Isolde, Girelle etc.	Alte soiuri de salată pentru culturi în sere şi solarii.	în sere şi solarii
Goya, Royal Red, Rbosa, Royal Green etc.	Soiuri de salată de foi cu frunzele de culoare roşie (primele 3) sau verde (ultimul).	în câmp: primăvară, vară, toamnă
Monet, Grand Rapids	Soiuri de salată de foi cu rezultate bune în condiţii de lumină redusă.	în sere
Simpson, Grand Rapids	Soiuri de salată de foi cu rezistenţă la emiterea tulpinilor florale.	în solarii

Tehnologia culturii

Cultura salatei în câmp

În câmp salata se cultivă prin răsad sau prin semănat direct. La noi în ţară se cultivă pentru a asigura consumul în timpul primăverii, al verii şi în timpul toamnei (tab. 19.1.2).

Tabelul 19.1.2

Indicații privind înființarea culturilor de salată și eșalonarea producției [x)]

Nr. crt.	Soiul	Perioada de semănat	Metoda folosită pentru înființarea culturii	Perioada de recoltat
1	Polul Nord	15. VIII – 10. IX	Semănat în câmp	1 – 10.V
2	Timpurie de Mai	15 – 28.II	Prin răsad	10 – 20.V
3	Cora	1 – 15.III	Prin răsad	15.V – 15.VI
4	Mona	15 – 28.II	Prin răsad	20.V – 15.VI
5	Dena	20.III – 10.IV	Prin răsad	20.VI – 20.VII
6	Dena	1 – 15.VII	Prin răsad	5.IX – 5.X
7	Marulă de Brăila	15 – 30.VII	Semănat în câmp	15 – 30.IX
8	Cora	15 – 30.VII	Prin semănat	20.IX – 20.X
9	Mona	5 – 25.VII	Prin răsad	25.IX – 25.X
10	Mona	1 – 15.VIII	Semănat în câmp	1 – 30.X

[x)] Prelucrare după M.A.I.A. (1979); Iordan I., Bulzan P. (1986).

Pentru culturile de salată care trebuie să dea producții în timpul verii se recomandă soiurile Cora, Dena, Mona, Marulă de Brăila etc., care se caracterizează printr-o rezistență mare a căpățânilor la trecerea în faza de tulpini florale.

Bune premergătoare pentru cultura salatei sunt culturile prășitoare care au fost îngrășate în anul culturii cu gunoi de grajd și lasă terenul curat de buruieni. Fiind o specie cu o perioadă scurtă de vegetație salata se cultivă în sistemul culturilor succesive, înainte sau după o cultură de bază (înaintea tomatelor, vinetelor, ardeiului gogoșar, țelinei sau după culturi timpurii de cartofi, varză, conopidă, mazăre, fasole, castraveți, tomate etc.).

Pregătirea terenului. Pentru cultura de salată terenul trebuie să fie bine mărunțit și nivelat.

Înaintea executării lucrărilor de nivelare, se înlătură toate resturile vegetale de la cultura anterioară și se mobilizează solul pe o adâncime de 8-10 cm, se execută nivelarea de exploatare, după care se face fertilizarea de bază, la ha administrându-se: 50-60 t gunoi de grajd semidescompus, 100 kg P_2O_5 și 75 kg K_2O (sol cu fertilitate mijlocie). În paralel cu fertilizarea sau imediat după terminarea ei (în funcție de tractoarele disponibile și agregatul folosit), se efectuează arătura de bază la 28-32 cm adâncime. Dacă modelatul terenului se face toamna, pentru însămânțările sau plantările din toamnă sau primăvara devreme, o dată cu arătura se face și mărunțirea solului.

Înainte de înființarea culturilor cu 10-12 zile, se aplică erbicidarea cu Balan 6-8 l/ha în amestec cu 450 l apă, care se încorporează imediat în sol

printr-o frezare (se mai pot folosi produsele: Kreb, 2-3 kg/ha în 300 l apă, aplicat preemergent sau postemergent, când plantele au 2-3 frunze, sau Prefar, 8-10 l/ha în 300 l apă aplicat o dată cu pregătirea patului germinativ).

Modelarea solului se face toamna pentru culturile care urmează să se înfiinţeze primăvara devreme, sau cu câteva zile înaintea semănatului sau plantatului pentru culturile care urmează să se înfiinţeze primăvara mai târziu, vara sau toamna, astfel ca solul să fie bine mărunţit şi aşezat. Modelarea solului se efectuează sub formă de straturi înălţate, cu lăţimea de coronament de 104 cm. Salata se cultivă prin răsad sau prin semănat direct în câmp.

Pentru ***cultura salatei prin răsad*** se foloseşte un răsad viguros, în vârstă de 25-30 zile, uniform dezvoltat şi sănătos, eliminându-se la plantare răsadurile alungite, bolnave sau slab dezvoltate. În acest scop răsadurile se produc prin semănare în sere înmulţitor, solarii cu substratul încălzit pe cale biologică, răsadniţe sau pe brazde amenajate în câmp deschis, în funcţie de momentul semănatului şi epoca de plantat (tab. 19.1.2).

În vederea producerii răsadurilor în cadrul epocilor menţionate, se seamănă eşalonat, în 2-3 serii, la interval de 10-15 zile, folosind 2-3 grame seminţe la m^2 de seră sau răsadniţă. Pentru culturile timpurii se recomandă ca răsadul să se repice în cuburi nutritive cu latura de 3 sau 5 cm. Răsadurile se îngrijesc în mod obişnuit.

Plantarea răsadurilor în câmp. Înaintea plantării, răsadurile se pregătesc în mod obişnuit, ca şi cele ale altor specii legumicole. Epoca de plantare variază cu destinaţia culturilor, momentul semănatului şi vârsta răsadului (tab.19.1.2). Pentru a obţine producţii eşalonate pe o perioadă cât mai îndelungată se plantează etapizat la intervale de 10-15 zile.

Pe fiecare strat înălţat, lat de 104 cm, se plantează 4 rânduri echidistante, sau în benzi de câte două rânduri, lăsându-se distanţe de 40 cm între benzi, 20 cm între rânduri şi 13-18 cm între plante pe rând. Conform acestor scheme de plantare, rezultă un număr de 150-200 mii plante la hectar.

Răsadurile de salată se plantează cu plantatorul când sunt nerepicate, sau lingura de plantat sau cu săpăliga, când sunt produse în cuburi nutritive. Se plantează la aceeaşi adâncime la care răsadul a fost în răsadniţă (cu partea superioară a cubului nutritiv la suprafaţa solului).

Cultura prin semănat direct în câmp. Salata se însămânţează direct în câmp, mecanizat, la aceleaşi distanţe între rânduri ca şi la plantarea răsadurilor. Adâncimea de semănat este de 1-2 cm până la 3 cm, în funcţie de epoca şi umiditatea solului, folosindu-se 2-2,5 kg sămânţă la hectar.

Epoca de semănat depinde de destinația culturilor și zonă (tab. 19.1.2). Și de această dată, în cadrul epocilor respective, se însămânțează tot în 2-3 serii, în vederea obținerii de producții eșalonate.

Lucrări de întreținere. În cazul culturilor însămânțate sau plantate din toamnă pentru consum primăvara devreme, plantele iernând în stare de rozetă de frunze, se recomandă instalarea de parazăpezi, distanțate între ele la 20-30 m, care rețin zăpada pe cultură, o protejează împotriva frigului din timpul iernii și care prin topire în primăvară asigură apa necesară creșterii plantelor. Pe suprafețe mici aceste culturi pot fi protejate prin acoperirea cu gunoi păios, frunze sau pleavă, care primăvara foarte devreme se adună, pentru ca solul să fie încălzit și plantele să vegeteze normal.

O lucrare specială pentru culturile prin răsad este completarea golurilor, care se efectuează în 2-3 zile după plantare, cu răsad din același soi, viguros, rezervat în acest scop. În cursul perioadei de vegetație salata se prășește mecanizat de 2-3 ori și numai dacă este cazul se prășește o dată manual pe rândurile de plante. În cazul culturilor semănate direct în câmp, o dată cu prima prașilă se face și răritul, lăsând plantele cele mai viguroase la distanța de 13-18 cm una de alta pe rând.

În scopul asigurării unei umidități în sol de 70-75% din intervalul umidității active la adâncimea de 30-40 cm, culturile de salată se irigă de 2-3 ori, cu norma de udare de 200-300 m^3/ha. Prima irigare se efectuează imediat după înființarea culturii (în vederea asigurării unei răriri uniforme sau pentru o prindere cât mai bună a răsadurilor). A doua irigare se efectuează când plantele încep să lege căpățâni, iar a treia în timpul creșterii acestora.

Când plantele au format o rozetă cu 8-10 frunze se aplică fertilizarea cu azotat de amoniu 200 kg/ha, deoarece azotatul stimulează creșterea căpățânilor și sporește producția.

Prevenirea și combaterea bolilor și dăunătorilor se face conform metodelor prezentate în subcapitolul 4.6.4 al lucrării. Principalele boli care afectează culturile sunt: putregaiul răsadurilor (*Phytium de baryanum*); mana salatei (*Bremia lactucae*); putregaiul umed al tulpinilor și frunzelor de salată (*Sclerotinia sclerotiorum*); rugina (*Puccinia opizzi*). Dintre dăunători, pagube însemnate pot produce: musculița albă de seră (*Trialeurodes vaporariorum*), afidele (*Myzodes* sp.) și limaxul cenușiu (*Deroceras agreste*).

Recoltarea. Salata se recoltează manual prin tăierea căpățânilor la circa 1 cm sub colet, când acestea au ajuns la mărimea și îndesarea specifică soiului sau chiar mai devreme când cerințele consumatorilor sunt mari.

Salata trebuie recoltată pe timp răcoros dar uscat, deoarece, dacă frunzele sunt umede, acestea se alterează uşor.

Prin recoltarea manuală se consumă un volum mare de forţă de muncă, de aceea în vederea eliminării acestui neajuns au fost construite maşini pentru recoltarea mecanizată. Astfel, în S.U.A. se foloseşte în acest scop combina (Roger Garrett), care recoltează plantele ajunse la maturitatea de consum prin palpare şi tăierea celor care au densitatea corespunzătoare. Plantele tăiate sunt prinse cu ajutorul unui disc cu braţe şi trecute în remorcă pe o bandă transportoare (Ştefan N., 1967).

După recoltare se elimină frunzele necorespunzătoare (rupte, pătate, uscate etc.), se sortează conform STAS 7 217/65 şi se ambalează în lădiţe una lângă alta, cu tăietura în sus, unu - două rânduri. Se transportă apoi, în timp cât mai scurt la piaţă, în mijloace de transport acoperite, pentru a nu-şi pierde frăgezimea şi a fi livrată consumatorilor cât mai proaspătă.

În cazul în care nu se valorifică imediat pe piaţă, se recomandă să se păstreze până la 10-12 zile, în camere frigorifice, la temperatura de 0-1°C şi la o umiditate relativă a aerului de 95 %.

Producţia medie este de 25-30 t/ha, dar aceasta poate să ajungă până la 35-40 t/ha.

Cultura salatei în sere

Salata se cultivă atât în cultură pură, cât mai ales asociată cu tomate, castraveţi, ardei, fasole etc. (fig. 19.1.3).

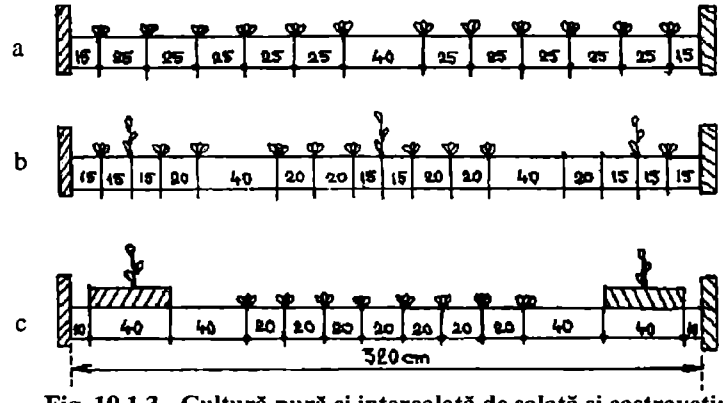


Fig. 19.1.3 - Cultură pură şi intercalată de salată şi castraveţi:
a-salată cultură pură, 12 rânduri pe travee (20 cm pe rând); b-tomate trei rânduri cu salată 12 rânduri (la 30 cm pe rând); c-castraveţi două rânduri cu salată 8 rânduri (la 25 cm pe rând)

Pregătirea serei şi a solului pentru plantat se face ca şi pentru celelalte culturi (dezinfecţie, fertilizarea de bază, afânarea, mărunţirea şi nivelarea solului).

Producerea răsadului. Deoarece salata se poate produce în sere eşalonat în toată perioada de toamnă-iarnă-primăvară, la producerea răsadurilor se va ţine cont de data plantării, soiul folosit şi intensitatea luminii în perioada respectivă, astfel ca în momentul plantării răsadul să aibă 4-5 frunze adevărate.

Semănatul se face în sere înmulţitor, pe substrat sau direct în ghivece, fiind recomandată următoarea compoziţie a substratului: două părţi turbă cernută şi o parte nisip (pentru semănat) şi: 50-60% turbă, 10% mraniţă, 20% pământ de ţelină, 10% nisip (pentru umplerea ghivecelor sau pentru repicat). Înainte de utilizare, amestecul se dezinfectează pe cale termică sau chimică.

Se seamănă în etape, de la 15.VIII la 20.I, folosind 200-300 g seminţe la 100-150 m^2 seră înmulţitor, pentru producerea răsadurilor necesare la 1 ha cultură (150-250 mii fire).

Până la plantare, răsadurilor li se aplică lucrările de îngrijire curente: udat, ori de câte ori este nevoie, pentru menţinerea unei umidităţi moderate; reglarea temperaturii la valori de 10-12°C noaptea, 12-14°C în zile cu nori şi 16-18°C în zile însorite; repicarea la 6-8 zile de la răsărire în cuburi nutritive de 5x5x5 cm; fertilizarea (dacă este nevoie) cu o soluţie de azotat de potasiu 0,3-0,4%, urmată de o spălare a plantelor cu ajutorul instalaţiei de aspersiune; numai în cazuri cu totul deosebite (atac de făinare sau *Botrytis*) se face şi tratamentul cu Dithane M-45 0,25%.

Plantarea. Salata se plantează manual folosind diferite scheme în funcţie de soi, modul de cultură şi momentul plantării (fig. 19.1.2). În vederea plantării răsadul se sortează, se stropeşte cu Captan 0,2%, se aşază în lădiţe şi se transportă în sere la locul plantării. Cu ajutorul lingurei plantatoare se fac copci în care se distribuie răsadul care prin plantare se îngroapă până la ½ din înălţimea cubului nutritiv. În cazul culturilor pure plantarea se poate face mecanizat. Imediat după plantare se face o afânare uşoară a solului cu unelte Wolf, după care se irigă prin aspersiune, cu norma de udare de 100-120 m^3/ha.

Lucrări de întreţinere. Având perioadă scurtă de vegetaţie, la cultura de salată în seră se aplică un număr redus de lucrări.

Completarea golurilor se efectuează în primele 10 zile după plantarea cu răsad rezervat în acest scop. La aproximativ 10 zile după plantare se execută prima praşilă, iar la 10 zile de la aceasta se efectuează a doua praşilă. În timpul perioadei de vegetaţie se verifică cultura şi se elimină plantele bolnave sau insuficient dezvoltate.

Pe tot parcursul culturii se dirijează atent factorii de vegetaţie. Se udă ori de câte ori este nevoie, se aeriseşte frecvent şi se menţine temperatura optimă (tab. 19.1.3).

Tabelul 19.1.3

Corelarea temperaturii pe faze de creştere cu ceilalţi factori de mediu, în cultura salatei de căpăţână în seră (după Ceauşescu I., 1973)

Faza de vegetaţie	Temperatura în °C			Umiditatea atmosferică %	Aerisirea
	În zile senine	În zile noroase	Noaptea		
De la semănat la răsărire	16-18	16-18	16-18	75-85	Puternică
Prima săptămână după răsărire	10-12	9-10	8-9		
Faza de răsad până la plantare	16-18	12-14	10-12		
După plantare în faza de rozetă	18-20	14-16	12-14	80-90	Foarte puternică
În faza de formare a căpăţânii	15-16	13-14	11-12		
În perioada recoltării	12-14	11-12	8-9		

În lunile cu insolaţie puternică se stropesc serele cu soluţii opacizante (cretă, humă, spumă de defecaţie de la fabrica de zahăr).

În cursul perioadei de vegetaţie se fac 2-3 fertilizări cu azot, administrându-se soluţii în concentraţie de 4,0-4,5 % cu ajutorul instalaţiei de aspersiune, urmate de spălarea frunzelor cu apă curată. În total se administrează 200-250 kg/ha azotat de potasiu sau 300-400 kg/ha azotat de amoniu. Rezultate bune se obţin prin fertilizarea culturilor cu CO_2 în concentraţii de până la 0,1-0,3%, care se administrează în cursul dimineţii.

La nevoie se fac tratamente pentru prevenirea şi combaterea bolilor şi dăunătorilor specifici.

Recoltarea se face pe măsură ce căpăţânile ajung la completa dezvoltare. În culturile pure se pot obţine producţii de la 30 t/ha la 40 t/ha.

Cultura salatei în solarii

Salata se cultivă în sistemul culturilor asociate şi succesive în vederea sporirii rentabilităţii solariilor şi pentru a pune la dispoziţia consumatorilor salată proaspătă primăvara cât mai devreme. În solarii salata se cultivă, de obicei, înaintea culturilor principale de ardei gras, vinete, castraveţi, folosindu-se soiuri rezistente la frig (Polul Nord, Silvia).

Producerea răsadurilor. Răsadul se produce ca şi în cazul culturii salatei în sere cu menţiunea că pe lângă semănatul în sere înmulţitor accastă

lucrare se mai poate face şi în solarii sau câmp adăpostit. Epoca de semănat se stabileşte astfel încât până la plantare răsadul să formeze 5-6 frunze.

Pregătirea terenului. Toamna înainte de plantare, se pregăteşte terenul executându-se inclusiv modelarea, ţinând cont de cultura de bază care urmează să se planteze primăvara în solar.

Plantarea. Epoca de plantare se stabileşte astfel încât, până la venirea îngheţului, plantele să aibă posibilitatea să se înrădăcineze (1-10.X). La plantare se foloseşte răsad cu 5-6 frunze bine formate şi călit. Răsadurile se plantează astfel încât partea superioară a cubului nutritiv să fie la nivelul solului. După plantare se udă cu apă călduţă. Se plantează circa 175.000 – 250.000 plante la ha (fig. 19.1.4). Se poate planta şi primăvara foarte devreme, folosind soiurile: Jessy, Amplus şi Ostinata.

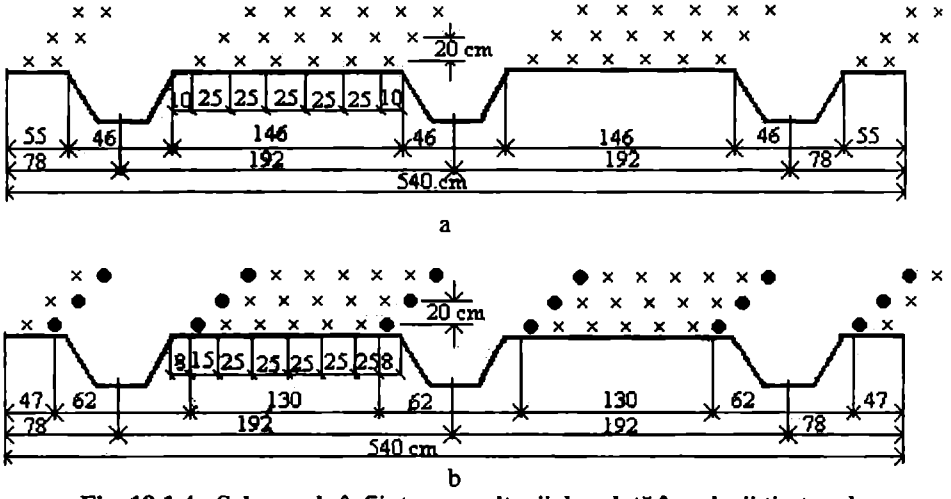


Fig. 19.1.4 - Schema de înfiinţare a culturii de salată în solarii tip tunel:
a-cultură pură; b-cultură asociată cu tomate sau vinete

Lucrări de întreţinere. Toamna, înainte de venirea frigului, se execută o praşilă la adâncimea de 5-6 cm. Dacă timpul se menţine frumos, în toamnă, se aplică şi o irigare de aprovizionare.

La venirea îngheţului plantele se mulcesc în jurul coletului cu un strat de mraniţă de 1-2 cm grosime. Pentru mulcire se mai pot folosi frunzele şi paiele. Primăvara devreme se strâng materialele folosite la mulcire. Se acoperă cu polietilenă solarul şi se fertilizează cu 100-120 kg/ha azotat de amoniu în amestec cu 1-2 tone mraniţă uscată şi cernută. Apoi se face o praşilă în vederea afânării solului şi încorporării îngrăşămintelor. Până la recoltare se fac 1-2 până la 3-4 udări, în vederea menţinerii unei umidităţi optime a solului.

Pentru prevenirea şi combaterea bolilor şi dăunătorilor se fac 1-2 tratamente cu insectofungicide.

Recoltarea salatei are loc în ultima decadă a lunii martie şi primele zile ale lunii aprilie. Producţia obţinută în cultură pură este de 25-30 t/ha.

Cultura salatei în adăposturi joase din polietilenă

Această cultură se practică în vederea obţinerii de producţii primăvara devreme şi toamna târziu. În acest scop se pregăteşte terenul ca şi pentru cultura în câmp.

Pentru obţinerea de producţii primăvara devreme, se plantează răsadul (din soiurile Silvia sau Polul Nord) în prima decadă a lunii octombrie (răsad produs pe brazde reci) sau primăvara la începutul lunii martie (răsad produs în sere înmulţitor), folosind aceeaşi schemă de plantare ca şi pentru cultura în câmp. Acoperirea adăposturilor se face în a doua jumătate a lunii februarie.

Pentru obţinerea de producţii toamna, răsadul produs pe brazde reci, se plantează la începutul lunii septembrie (1-5.IX), după care se instalează adăposturi joase din polietilenă.

Ca lucrări de îngrijire menţionăm: completarea golurilor; prăşitul la 10-12 zile de la plantare; irigarea de 2-3 ori, în funcţie de condiţiile de umiditate; menţinerea temperaturii la 16-18^{0}C; combaterea bolilor şi dăunătorilor.

Recoltarea se face în prima jumătate a lunii aprilie pentru culturile extratimpurii şi a doua jumătate a lunii octombrie, până la venirea îngheţului pentru culturile de toamnă.

Producţia medie este de 18 t/ha.

Tehnologia producerii de sămânţă la salată

Salata fiind o plantă anuală, tehnologia producerii seminţelor se aseamănă cu cea aplicată culturilor de consum, cu unele particularităţi.

La amplasarea culturilor se asigură distanţa de izolare de cel puţin 200-300 m, inclusiv faţă de *Lactuca scariola*, care creşte spontan în diferite zone.

Se însămânţează direct în câmp sau se produc răsaduri, *înfiinţarea culturilor* făcându-se după schema cu 3 rânduri pe brazda lată de 104 cm, lăsând 30 cm între plante pe rând.

În cazul semănatului direct, lucrarea se efectuează toamna, cel mai târziu în luna septembrie sau primăvara cât mai devreme. Prin răsad cultura se înfiinţează toamna, între 1 şi 15 octombrie (folosind răsaduri de 30-35

zile produse pe brazde reci) sau primăvara, la sfârşitul lunii martie (folosind răsad produs în răsadniţe calde care să aibă 3-4 frunze).

Lucrări de întreţinere. Răritul plantelor la culturile semănate în câmp se face de două ori: primul la circa două săptămâni de la răsărire, iar al doilea la două săptămâni de la primul. La primul rărit plantele se lasă la 8-10 cm una de alta pe rând, iar la al doilea la 30 cm. Cu ocazia răritului se face completarea golurilor cu plante rezultate de la rărit şi se prăşeşte uşor. Se fac 4 irigări: prima imediat după semănat sau plantat, a doua la 3 săptămâni după prima, a treia în timpul înfloritului şi a patra în timpul formării seminţelor. Fertilizarea suplimentară se face imediat după al doilea rărit administrându-se: 100 kg/ha azotat de amoniu, 200 kg/ha superfosfat şi 50 kg/ha sulfat de potasiu. Se fac tratamente ori de câte ori este nevoie pentru combaterea bolilor şi dăunătorilor.

Purificarea culturii se face de trei ori: prima când plantele sunt în faza de căpăţână, se elimină plantele netipice soiului, slab dezvoltate şi bolnave; a doua în momentul apariţiei tulpinilor florale, eliminându-se plantele care au emis tulpini florale fără a forma căpăţâni; a treia în timpul înfloritului, când se elimină plantele cu tulpini florale slab dezvoltate şi anormale.

Recoltarea semincerilor începe când 50-60% din seminţe au ajuns la maturitate. Tulpinile recoltate dimineaţa (cu secera) se fac snopi, se aşază în clăi şi după 2-3 zile se treieră. Producţia este de 400-500 kg seminţe la ha.

19.2. CICOAREA DE GRĂDINĂ

Cichorium endivia* L. ssp. *endivia* - Familia *Compositae
var. *crispum* – cicoarea de grădină creaţă
var. *latifolium* Lam. – scarola sau cicoarea de grădină cu frunze întregi
engleză – endive, chicory; *germană* – Winter Endivie, Zichorie; *franceză* – chicorée endive

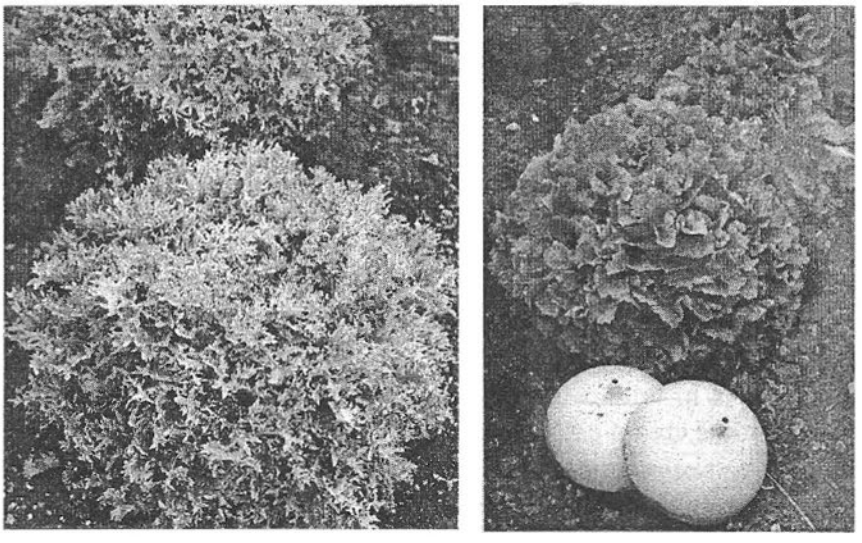
Importanţa culturii. De la cicoarea de grădină se consumă frunzele sub formă de salate. Gustul amărui al frunzelor verzi de la această specie este datorat conţinutului acestora în glicozidul intibină. Frunzele înălbite nu mai au gust amar. Importanţa cicorii de grădină reiese şi din faptul că frunzele acesteia au un conţinut bogat în săruri minerale (fosfor, fier, potasiu, calciu etc.) şi vitamine (A, B_1, B_2, C) şi că se consumă o perioadă îndelungată din an, inclusiv iarna, când organismul are nevoie de vitamine.

Origine şi răspândire. Cicoarea de grădină îşi are originea în specia sălbatică *Cichorium pumillum*, care creşte în mod spontan în zonele cu climat

moderat din Europa şi Asia. Din scrierile lui Theophrast, Dioscoride şi Pliniu cel Bătrân rezultă că cicoarea a fost luată în cultură din cele mai vechi timpuri, fiind cultivată de către romani, greci şi egipteni. Astăzi este răspândită mai ales în ţările din apusul Europei. În ţara noastră este puţin răspândită.

Particularităţi botanice şi biologice. Cicoarea de grădină este tratată în cultură ca plantă anuală.

Are o *rădăcină* pivotantă care pătrunde în sol până la adâncimea de 1,30 m, dar masa principală a sistemului radicular (80%) se află în stratul arabil. *Frunzele* au aspect diferit în funcţie de varietate şi soi. La cicoarea creaţă frunzele sunt adânc divizate şi au marginea dinţată, iar la scarolă, sunt aproape întregi, cu marginile ondulate (fig. 19.2). *Tulpina floral*ă ramifică abundent şi creşte în înălţime până la 1 m. *Florile* sunt de culoare albastru-deschis şi dispuse în capitule.



a b

Fig. 19.2 - Cicoarea de grădină
a – cicoare creaţă, b – cicoare scarolă

Cicoarea de grădină este o plantă alogamă, polenizarea fiind făcută de către insecte. *Fructele* sunt pseudoachene mici, de formă asemănătoare trunchiului de piramidă inversat, costate, cenuşii şi prevăzute cu papus. Greutatea absolută a 1.000 seminţe este de 1,3 g. Facultatea germinativă este de 75-80% şi se păstrează 4-5 ani.

Exigenţe ecologice

Căldura. Cicoarea este planta climatului temperat cu veri potrivit de calde şi umede. Germinaţia seminţelor începe la 5°C, dar decurge încet. La

temperatura de 10°C răsare în 8-14 zile. În cursul perioadei de vegetaţie pretenţiile faţă de temperatură ale celor două varietăţi sunt diferite. Cicoarea de grădină creaţă este mai puţin rezistentă la frig decât scarola. Scarola este rezistentă la frig şi poate rămâne în câmp peste iarnă. Cicoarea de grădină cultivată primăvara devreme emite repede tulpini florale, deoarece parcurgerea primului stadiu al dezvoltării (vernalizarea) are loc în timp scurt. În acest caz nu mai formează „căpăţâni". Asigurând o temperatură ridicată în perioada semănatului şi a primelor fenofaze se împiedică formarea tijei florale.

Umiditatea. Faţă de umiditate cicoarea de grădină are pretenţii mari în perioada germinării seminţelor şi la începutul vegetaţiei. Cele mai bune rezultate se obţin pe vreme răcoroasă şi umedă. Excesul de umiditate în sol conduce la scăderea producţiei şi la putrezirea rădăcinilor, după cum, în condiţii de secetă, scade producţia, frunzele devin mai puţin fragede şi mai amare.

Lumina. Cicoarea este o plantă de zi lungă şi de aceea în timpul verii emite repede tulpini florale. Este mai pretenţioasă faţă de lumină, mai ales la începutul vegetaţiei, când lipsa de lumină duce la încetinirea creşterii plantelor.

Solul. Cere soluri fertile, bogate în humus, bine fertilizate cu gunoi de grajd la cultura premergătoare, însorite şi adăpostite, cu textură mijlocie sau uşoară, profunde şi cu reacţie neutră. Nu suportă solurile acide şi nici pe cele prea alcaline.

Cultivare. În cultură se întâlnesc numeroase soiuri şi hibrizi de cicoare de grădină creaţă cât şi de scarolă (tab. 19.2).

Recent, la noi în ţară s-au omologat două soiuri de cicoare de grădină, care au fost create la SCPL Buzău, şi anume: Angela (cicoare creaţă) şi Camelia (scarolă).

Tehnologia culturii. Cicoarea de grădină se cultivă în mod obişnuit prin răsad, dar se poate cultiva şi prin semănat direct în câmp (scarola).

Pentru cultura de cicoare de grădină se aleg terenurile care răspund cerinţelor acestor specii. În cazul culturilor destinate consumului de vară, *bune premergătoare* sunt legumele de primă apariţie (salata, spanac etc.), care eliberează terenul până la sfârşitul lunii aprilie sau începutul lunii mai. În cazul culturilor destinate consumului de toamnă, bune premergătoare sunt culturile timpurii care eliberează terenul până în momentul înfiinţării culturii de cicoare.

Tabelul 19.2

Soiuri de cicoare de grădină

Soiul	Caractere generale	Direcţia de folosire
a) Cicoarea de grădină, creaţă		
De Italia	Cu frunze mari, adânc divizate, cu căpăţâna mare, compactă.	Indicat pentru obţinerea de frunze înălbite în câmp şi pentru forţare.
De Rouen	Are frunze pline, fără finețe, dispuse într-o rozetă mare. Mai târziu formează căpăţâni mari, alungite.	Pentru culturi de toamnă şi iarnă.
De Ruffec	Soi foarte rustic, rezistent la secetă.	Pentru culturi de toamnă, cu consum prelungit în iarnă.
De Paris	Cu precocitate mare şi creştere viguroasă. Formează o căpăţână alungită. După înălbire frunzele capătă o culoare albă ca zăpada.	Pentru obţinerea de frunze înălbite în câmp.
Pancalière	Are frunze mai puţin creţe decât soiurile anterioare. Caracteristica de bază a acestui soi constă în faptul că frunzele sale se înălbesc fără să fie necesară legarea lor.	Pentru obţinerea de frunze înălbite în câmp.
Fină de Louxiero	Soi foarte precoce, formează căpăţâni de dimensiuni reduse însă de calitate superioară.	Pentru culturi în răsadniţe şi solarii.
b) Cicoarea de grădină, scarola		
Uriaşă	Are frunze mari şi creştere viguroasă. Frunzele acestui soi se înălbesc repede. Formează căpăţâni foarte mari (400-500 g/buc). Dă producţii mari şi de calitate.	Indicat pentru obţinerea de frunze înălbite în câmp.
Buclată de Bordeaux	Formează căpăţâni mari, îndesate, cu frunze fine, buclate.	Indicat pentru obţinerea de frunze înălbite în câmp.
Blondă	Cu frunzele dispuse în rozete întinse, colorate în verde-deschis. Nu formează căpăţâni, frunzele se înălbesc uşor.	Indicat pentru obţinerea de frunze înălbite în câmp.

Pregătirea terenului se face în acelaşi mod ca şi pentru culturile de salată.

Cultura prin răsad. La *producerea răsadurilor* se va ţine seama ca în momentul plantării, acestea să aibă formate 5-6 frunze adevărate. În acest scop, epoca de semănat va fi: 1-13.III pentru plantat în perioada 20.IV-15.V şi 1-10.VIII pentru plantat la 1-15.IX.

Se seamănă în răsadniţe calde sau pe straturi reci, folosind 300-350 g sămânţă la 100-150 m^2 răsadniţe, sau 200-250 m^2 straturi reci, pentru producerea răsadurilor necesare la un ha de cultură (circa 70.000 fire).

Până la plantare, răsadurile se îngrijesc cu atenție. Se menține o umiditate și temperatură moderată. La circa două săptămâni de la semănat se repică la 7x3 cm. Răsadurile produse pe brazde în luna august se seamănă mai rar (7-8 cm între rânduri și 2-3 cm pe rând) și nu se repică. Se aplică 2-3 tratamente pentru prevenirea și combarerea bolilor și a dăunătorilor; în soluția respectivă, introducându-se și îngrășăminte foliare.

Plantarea se execută manual, cu plantatorul, sau mecanizat, îngropând plantele până la colet, astfel încât să nu se astupe mugurele terminal. La plantare se înlătură 1/3 din rozeta de frunze pentru reducerea suprafeței foliare.

Pe un strat înălțat, cu lățimea la coronament de 104 cm, se plantează 3 rânduri, iar între plante pe rând se lasă 28-37 cm, rezultând o densitate de 54-71 mii plante la hectar.

Cultura prin semănat direct. Cicoarea de grădină se seamănă direct în câmp, ca și salata, folosind circa 3 kg sămânță la hectar, în amestec cu semințe de plantă indicator (salată 100-150 g/ha). Se seamănă de la 20.IV până la 15.V pentru producții în timpul verii și 15-30.VII pentru consum în timpul toamnei și iernii.

Lucrări de întreținere. Culturile de cicoare de grădină se întrețin la fel ca și culturile de salată prin lucrări de prășit, irigat, fertilizat suplimentar, combaterea bolilor și dăunătorilor.

O lucrare specială este înălbirea frunzelor, care se face prin legarea lor în zona dinspre vârf (pe timp uscat, pentru a nu putrezi) când acestea sunt suficient de dezvoltate, astfel încât, după 2-3 săptămâni pot fi date în consum.

Recoltarea. La 60-65 zile de la semănat sau plantat, cicoarea de grădină se recoltează prin tăierea sub colet. Se recoltează în mai multe reprize, când căpățânile au ajuns la dimensiunile normale, specifice soiului cultivat.

Scarola, semănată sau plantată pe terenuri adăpostite, poate rămâne peste iarnă în câmp, fiind mai rezistentă la ger. Se protejează cu diverse materiale sau clopote din material plastic (fig. 19.2.1 b) și se poate consuma până primăvara. În mod curent, înălbirea în timpul iernii se face în pivnițe sau beciuri. Se scot plantele cu rădăcini și se așază una lângă alta (nelegate), plantându-se în nisip umed sau pământ reavăn. Cicoarea de grădină, în special scarola, se poate consuma până în luna martie.

Producția este de 12-15 t/ha.

Tehnologia producerii de sămânță la cicoarea de grădină

Dacă se tratează ca plantă anuală, răsadurile se plantează în câmp primăvara și în același an se obțin și semințele.

Dacă se tratează ca plantă bienală, se aleg toamna târziu cele mai corespunzătoare plante-mamă, se păstrează până primăvara în nisip uscat sau pământ, iar primăvara timpuriu se plantează în câmp, unde produc seminţe. Se plantează două rânduri pe stratul înălţat de 104 cm, la 80 cm interval, lăsând între plante pe rând distanţate de circa 40 cm. Se asigură spaţiul de izolare (peste 1.500 m) şi se aplică aceleaşi lucrări de îngrijire ca şi la culturile pentru consum.

19.3. SPANACUL

Spinacea oleracea L. - Familia *Chenopodiaceae*

engleză – spinach; *germană* – Spinat, Gartenspinat;
franceză - épinard.

Importanţa culturii. Din grupa legumelor de la care se consumă frunzele face parte şi spanacul. Frunzele de spanac se consumă în stare proaspătă sau deshidratate, fierte sau opărite, pregătite sub formă de diferite mâncăruri. Spanacul prezintă importanţă deosebită în alimentaţia omului deoarece el conţine: 11,3% substanţă uscată, 3,00-4,13% proteine brute, 3,6% hidraţi de carbon, 2,10-3,35% cenuşă, 80 mg% vitamina C, 2-8 mg% caroten, 59 mg% calciu, 51 mg% fosfor, 742 mg% potasiu, 31 mg% fier etc. Fiind dotat cu preţioase însuşiri alimentare şi terapeutice, se recomandă a fi folosit în caz de anemie, scorbut, îmbătrânirea ţesuturilor şi organismului, rahitism, astenie fizică şi nervoasă, arsuri, eczeme etc.

Datorită perioadei scurte de vegetaţie şi rezistenţei la temperaturi scăzute, este planta legumicolă care apare pe piaţă primăvara devreme, iar toamna se recoltează până la căderea zăpezii, contribuind în felul acesta la aprovizionarea populaţiei cu legume proaspete o perioadă îndelungată şi aducând venituri importante cultivatorilor.

Origine şi răspândire. Spanacul este originar din Asia Centrală. Spanacul sălbatic (*Spinacea tetranda* Roxb.) creşte spontan în Afganistan şi Iran, în cultură fiind cunoscut abia în secolul al IV-lea. În Europa, spanacul a fost adus din Persia de către arabi, mai întâi în Spania, de unde s-a răspândit şi în celelalte ţări ale continentului.

În prezent această specie se cultivă nu numai în ţările cu climat temperat, ci chiar în cele nordice. Se cultivă până la altitudinea de 2.000 m.

La noi în ţară se cultivă în toate judeţele şi mai ales în jurul oraşelor mari şi centrelor industriale, pe o suprafaţă de 7.500-8.000 ha anual, în

special în culturi succesive, asigurând piața cu produse proaspete și materia primă pentru industria conservelor (deshidratat și piureuri). Dintre tendințele din țara noastră menționăm: crearea și extinderea celor mai productive soiuri, cu rezistență sporită la temperaturi ridicate (care emit târziu tulpini florale); mecanizarea complexă a lucrărilor; folosirea celor mai moderne tehnologii; sporirea producției la hectar și eșalonarea rațională a acesteia în cursul anului.

Particularități botanice și biologice. Spanacul este o plantă anuală, cu perioadă scurtă de vegetație.

Are o *rădăcină* pivotantă care pătrunde în sol până la 1 m adâncime, iar lateral aceasta formează ramificații până la 30 cm lungime.

În prima parte a perioadei de vegetație spanacul formează o rozetă de 8-12 *frunze,* care diferă de la soi la soi în cea ce privește mărimea, forma și culoarea (fig. 19.3.1), iar mai târziu emite tulpini florale.

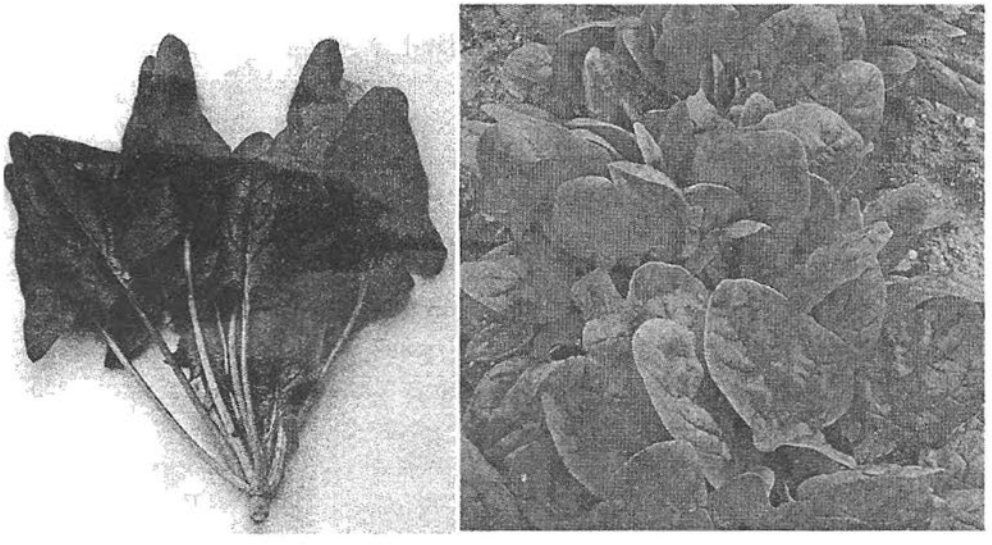


Fig. 19.3.1 - Rozete de spanac

*Tulpina floral*ă este erbacee, cilindrică, slab ramificată și înaltă de 60-80 cm. Apariția tulpinilor florale este grăbită de condițiile de zi lungă, temperatură ridicată și umiditate scăzută. În ultimul timp au fost create soiuri, care chiar în astfel de condiții emit mai târziu tulpini florale.

Plantele de spanac sunt dioice, cu *flori* unisexuate, dar se întâlnesc și unele exemplare cu flori hermafrodite (fig. 19.3.2). Proporția de plante femele și mascule este de 1:1, dar aceasta poate fi modificată de condițiile de mediu. Plantele mascule sunt mai slab dezvoltate, au frunze mai puține

şi mai mici, iar cele femele sunt mai bine dezoltate şi formează un număr mai mare de frunze în rozetă, acestea sunt mai mari şi mai cărnoase. De asemenea, frunzele sunt mai fragede, iar tulpinile florale deşi apar mai târziu, au un ritm mai intens de creştere, astfel că florile femele ajung la maturitate o dată cu cele mascule. Florile femele sunt grupate mai multe la subsuoara frunzelor. Polenizarea este alogamă, anemofilă.

Fructul (fig. 19.3.2) este o pseudoachenă, de formă sferică (var. *inermis*), sau poate fi colţuros sau spinos (var. *spinosa*). Fructele impropriu denumite „seminţe", au culoare galbenă cu nuanţe verzui, cafenii sau cenuşii şi mărime mijlocie (85-150 seminţe la 1 gram). Facultatea germinativă este de 50-70% şi se păstrează 4-5 ani.

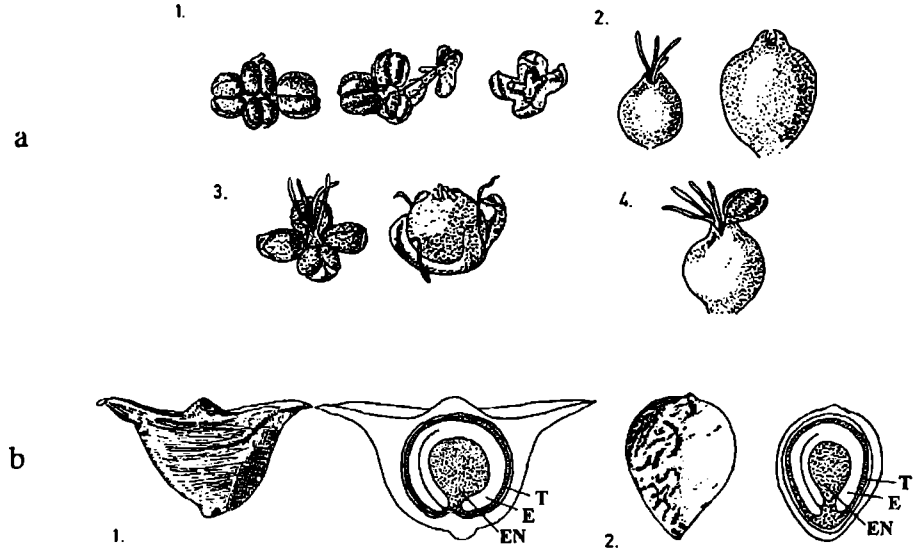


Fig. 19.3.2 - Tipuri de flori şi fructe la spanac (după Krug H., 1991):
a – înflorirea şi fructificarea unui soi cu sămânţa sferică: 1- floare mască (anteră imatură; filament alungit; anteră crăpată); 2 – floare femelă fără înveliş floral (cu stigmat; fruct matur); 3- floare hermafroditâ accentuat masculă şi fruct matur; 4 – floare hermafroditâ accentuat femelă; b – tipuri de fructe : 1- colţuroase (T-tegument; E-embrion circular; EN-endosperm); 2 - sferice

Exigenţe ecologice

Căldura. Spanacul este o plantă rezistentă la temperaturi scăzute. Seminţele germinează la 2-3°C. Temperatura optimă de creştere este de 15-17°C. Spanacul semănat de toamnă, cu 3-4 frunze formate până la venirea frigului, suportă temperaturi de –8°C până la –10°C. Trebuie arătat că în

regiunile cu ierni aspre şi lipsite de zăpadă semănăturile efectuate toamna suferă de îngheţ. De asemenea, solurile excesiv de bogate în azot fac ca plantele să fie mai sensibile la frig în timpul iernii. În astfel de condiţii este mai recomandabil să se semene primăvara devreme. Temperaturile ridicate, peste 25^0C, influenţează negativ creşterea plantelor; acestea au frunze mici, fibroase şi emit repede tulpini florale.

Lumina. Acest factor de vegetaţie are importanţă deosebită pentru culturile de spanac, în sensul că majoritatea soiurilor în condiţii de zi lungă emit repede tulpini florale, înainte de formarea normală a rozetei de frunze. Primăvara şi toamna se obţin producţii bune de spanac, deoarece în aceste perioade ziua este mai scurtă şi temperatura aerului moderată. Pentru culturile de vară se pretează un număr restrâns de soiuri. Acestea trebuie semănate în locuri ferite de prea multă lumină, în livezi tinere de exemplu şi irigate la nevoie. Faţă de intensitatea luminii spanacul nu este pretenţios; intensitatea optimă este de 4.000-5.000 lucşi; o intensitate mai mare de 10.000 lucşi favorizează emiterea tulpinilor florale.

Umiditatea. Spanacul are pretenţii ridicate faţă de umiditate, de aceea în condiţii de secetă formează o rozetă mică, dă producţii scăzute şi de calitate inferioară. Dacă lipsa de umiditate este însoţită şi de temperaturi ridicate, plantele emit repede tulpini florale. De aceea culturile de spanac trebuie să se irige pentru asigurarea umidităţii în sol la 75% din intervalul umidităţii active la adâncimea de 20-25 cm. Când se seamănă vara (pentru consum toamna), înainte de semănat se va face o irigare de aprovizionare cu 300-350 m^3 apă la ha.

Solul. Spanacul manifestă pretenţii mari faţă de sol, cerând soluri cu textură mijlocie, permeabile, afânate, bogate în humus, cu pH 6,5-7,5. Pe terenurile prea uşoare, deoarece se pierde repede apa, se obţin producţii mici, iar pe cele grele şi reci plantele cresc încet. Este o plantă pretenţioasă faţă de fertilitatea solului (la o producţie de 20 t/ha spanacul extrage din sol: 77 kg azot, 26 kg P_2O_5, 105 kg K_2O şi 29 kg CaO), de aceea din toamnă se administrează cantităţi mari de îngrăşăminte organice (40-50 t/ha gunoi de grajd) şi minerale (90 kg/ha P_2O_5 şi 150 kg/ha K_2O). Deoarece azotul slăbeşte rezistenţa plantelor la ger, acesta se va administra primăvara (25 kg/ha N).

Cultivare. Soiurile şi hibrizii de spanac sunt: timpurii, cu perioada de vegetaţie de 35-40 zile; semitimpurii, cu perioade de vegetaţie de 40-50 zile; târzii, cu perioade de vegetaţie de 50-55 zile. În ţara noastră sunt răspândite soiurile: Smarald, Matador, Nores şi Matares. (tab. 19.3.1).

Tabelul 19.3.1

Cultivare de spanac

Soiul	Caractere generale	Direcţia de folosire
Smarald	Soi semitardiv, cu rozetă semierectă şi semicompactă, cu frunze mijlocii ca mărime, cu limb lanceolat, cu suprafaţa netedă sau uşor gofrată, groase, de culoare verde-închis. Rezistenţă bună la emiterea tulpinilor florale. Rezistent la *Perenospora* şi VMC. Suportă bine transportul la distanţă mare şi păstrarea la temperatură scăzută (în condiţii frigorifice).	Culturi de primăvară.
Matador	Este semitimpuriu cu perioada de vegetaţie de circa 45 zile. Are o rozetă mijlocie (Ø circa 35 cm), cu frunze mari, ovale, cărnoase, puţin gofrate, lucioase, colorate în verde-închis şi scurt peţiolate. Este rezistent la temperaturi scăzute şi emite târziu tulpini florale.	Culturi de primăvară şi în solarii.
Nores	Soi tardiv (50-55 zile), cu o rozetă de frunze mare. Frunzele sunt de formă triunghiulară şi au culoarea verde-închis, sunt mari şi cărnoase. Foarte productiv, rezistent la emiterea tulpinilor florale. Se recoltează mecanizat, chiar de mai multe ori.	Culturi de primăvară cu consum în mai-iunie.
Matares	Soi tardiv, cu rozeta de frunze mare. Frunzele sunt groase, cărnoase, de formă triunghiulară cu vârfurile rotunjite. Foarte productiv, cu rezistenţă mare la trecerea în faza de tulpini florale. Se poate recolta de două ori prin cosire mecanizată.	Culturi de primăvară (cu consum în mai-iunie) şi în solarii.
Polka F1	Hibrid cu creştere rapidă, cu frunzele din rozetă cărnoase şi erecte. Este rezistent la boli.	Culturi protejate şi în câmp de primăvară, vara şi toamna.
Mazurka F1	Hibrid productiv, cu rozetă compactă, de culoare verde-închis, cu frunze de calitate superioară. Este rezistent la boli.	Indicat pentru zonele cu veri reci.

Tehnologia culturii

Cultura în câmp. Terenurile pentru culturile de spanac în câmp, semănate din toamnă şi destinate pentru consum în primăvară, trebuie să aibă o pantă uşoară spre sud, pe ele să nu bălţească apa, să fie adăpostite, să se încălzească uşor etc.

Spanacul se cultivă în culturi succesive, înainte sau după o cultură de bază. Bune premergătoare pentru cultura spanacului sunt plantele legumicole, care lasă terenul curat de buruieni şi se fertilizează cu cantităţi mari de îngrăşăminte organice şi minerale (cartofii, castraveţii, mazărea, fasolea, tomatele, rădăcinoasele etc.).

Pregătirea terenului. Pregătirea terenului pentru cultura de spanac se face ca şi în cazul culturii de salată, cu menţiunea că după executarea arăturii de bază, înaintea semănatului cu una-două săptămâni, se aplică erbicidarea cu Ro-neet 3-5 litri la ha, în amestec cu 450 litri apă sau cu CDEC (Vegidex) 4-6 litri la ha, în amestec cu 400 litri apă (acest erbicid se poate administra şi în cursul perioadei de vegetaţie, cu cel puţin o lună înainte de recoltare). Pentru culturile de spanac care urmează să se recolteze mecanizat nu se execută modelarea solului.

Semănatul. Epoca de semănat variază în funcţie de destinaţia culturii (tab. 19.3.2).

Tabelul 19.3.2

Indicaţii privind semănatul la spanac

Destinaţia culturii	Epoca de semănat	Adâncimea de semănat (cm)	Norma de sămânţă (kg/ha)
Pentru consum primăvara devreme	1-20.IX x)	3-4	18-20
Pentru consum în a doua jumătate a primăverii	1-30.III xx) (sau în ferestrele iernii)	2-3	15-20
Pentru consum toamna	15.VII-10.VIII	2-3	15-20

x) – mai devreme în zonele colinare şi estul ţării, mai târziu în zonele sudice ale ţării.

xx) – mai devreme în zonele sudice şi mai târziu în zonele colinare şi estul ţării.

Când se seamănă toamna, pentru consum primăvara devreme, până la venirea înghe̦ţului plantele trebuie să formeze o rozetă de 4-5 frunze. Pentru a asigura obţinerea de spanac proaspăt o perioadă de timp cât mai îndelungată, se seamănă eşalonat, din două în două săptămâni, în toate perioadele menţionate.

Pentru recoltarea manuală se seamănă ca şi salata, iar pentru recoltarea mecanizată, însămânţarea se execută pe sol nemodelat, în benzi de 5 rânduri, distanţate între ele la 25 cm. Între benzi distanţa este de 50 cm.

Lucrări de întreţinere. Cu excepţia particularităţilor care apar ca urmare a producerii răsadurilor la salată, celelalte lucrări sunt valabile şi recomandate şi în cazul culturilor de spanac.

Recoltarea. Spanacul se recoltează când rozeta de frunze a ajuns la mărimea normală, specifică soiului cultivat. La culturile de primăvară recoltarea se efectuează din aprilie până în prima jumătate a lunii iunie, iar la cele de toamnă începând cu a doua decadă a lunii octombrie până la sfârşitul lunii noiembrie (în unele zone).

Recoltarea se face mecanizat cu maşina de recoltat frunzoase, M.R.M.-2, prevăzută cu un elevator care transportă plantele recoltate direct într-o re-

morcă sau autocamion, care se deplasează paralel cu maşina de recoltat. Pe suprafeţe mici recoltarea spanacului se face manual, o singură dată sau în 2-3 reprize, prin smulgerea plantelor sau tăierea acestora sub rozeta de frunze. Spanacul trebuie să se recolteze numai pe timp uscat, deoarece pe timp umed plantele se murdăresc şi se depreciază uşor. După recoltare, spanacul se sortează, se ambalează în lăzi sau coşuri şi se livrează imediat pentru consum. În cazul în care spanacul nu se valorifică în aceeaşi zi pe piaţă, se recomandă ca după recoltare, până la desfacerea lui pe piaţă, să se păstreze în depozite frigorifice, la temperatura de 0^0C şi umiditatea relativă a aerului de 90-92%, unde se poate păstra timp de una-două săptămâni. Congelat se poate păstra timp de 2-3 luni la temperatura de -1^0C. Producţia de spanac poate ajunge la 18-20 t/ha sau chiar mai mult, în funcţie de soi şi fertilitatea solului.

Cultura în solarii şi adăposturi joase. Spanacul se cultivă în sistemul culturilor succesive, înainte sau după cultura de bază de tomate, ardei gras, vinete, castraveţi etc. În cazul cultivării spanacului înaintea culturilor de bază, după pregătirea solului, se însămânţează (în solarii sau câmp) la sfârşitul lunii octombrie, se recoltează în cursul lunii martie şi astfel se creează posibilitatea pregătirii solului pentru cultura principală. În cazul culturii spanacului pentru consum în toamnă, se însămânţează la sfârşitul lunii august sau prima jumătate a lunii septembrie şi se recoltează în perioada octombrie-noiembrie. Primăvara foarte devreme sau toamna o dată cu venirea frigului, solariile şi adăposturile joase se acoperă cu mase plastice şi astfel se asigură producţii mai timpurii cu 2-3 săptămâni decât în cazul culturilor din câmp, iar toamna se prelungeşte recoltatul până în noiembrie-decembrie în funcţie de condiţiile climatice anuale.

Tehnologia producerii de sămânţă la spanac

Spanacul fiind o plantă anuală, tehnologia producerii semincelor se aseamănă cu cea aplicată culturilor de consum, cu unele particularităţi.

La *amplasarea culturilor*, se asigură distanţa de izolare în spaţiu de peste 1.500 m.

Pentru *înfiinţarea culturilor* se seamănă în benzi, pe teren modelat sau nemodelat, ca şi la cultura pentru consum. Lucrarea se efectuează toamna, în ultima decadă a lunii septembrie, sau în zonele cu ierni geroase, fără zăpadă, se seamănă primăvara cât mai devreme posibil.

Lucrările de întreţinere speciale aplicate culturilor semincere constau în: rărit, lăsând plantele pe rândurile marginale din fiecare bandă, la 10-

15 cm distanţă unele de altele (plantele de pe rândurile de la mijloc se recoltează în totalitate şi sunt date în consum); purificarea culturii, care se face de două ori (prima când plantele au 4-5 frunze în rozetă, iar a doua la apariţia tulpinilor florale). Cu ocazia celui de-al doilea rărit, se elimină plantele netipice, slab dezvoltate, cât şi cele care emit prea devreme tulpini florale. După terminarea înfloritului plantele mascule se smulg şi se îndepărtează din cultură.

Recoltarea. Când 1/3 până la 1/2 din plante încep să se îngălbenească, seminţele sunt tari şi au culoare verzui-cafenie, începe recoltarea semincerilor, care se face prin tăierea plantelor cu secera. Plantele recoltate se leagă în snopi, se aşază în clăi şi apoi se treieră cu combina. Producţia de seminţe este de 600-900 kg/ha.

19.4. LOBODA

Atriplex hortense L. - Familia *Chenopodiaceae*

engleză – orache, mountain spinach; *germană* – Gartenmelde; *franceză* – arroche, épinard geant

Importanţa culturii. Loboda se cultivă pentru frunzele sale din care se prepară diferite mâncăruri, în special ciorbele. Fiind rezistentă la frig, loboda este una dintre primele legume care apare primăvara foarte devreme. Loboda are o valoare alimentară ridicată. Astfel, frunzele conţin: 90-92,3% apă, 7,7-10% substanţă uscată, 0,6-0,7% zahăr total, 0,18-0,21% aciditate totală titrabilă, 1,7-1,8% săruri minerale, 42,4-55,1 mg vitamina C la 100 g produs proaspăt (Tudor A.T., 1989). Mai conţin acizi organici şi antocianici.

Origine şi răspândire. Loboda de grădină îşi are originea din loboda sălbatică *Atriplex nitens* Schus., care se întâlneşte în flora spontană din sud-estul Europei, Caucaz, centrul Asiei şi Siberia. Este una dintre cele mai vechi legume, cultivată încă din antichitate de greci şi romani şi apoi de popoarele Europei. Odată cu răspândirea spanacului, începând cu secolul al XVI-lea, când o înlocuieşte treptat, suprafeţele de lobodă s-au redus considerabil.

Fiind una dintre plantele cu cea mai mare plasticitate ecologică, la noi în ţară loboda se cultivă în toate zonele, pe suprafeţe reduse, în special în grădinile populaţiei.

Particularităţi botanice şi biologice. Loboda este o plantă anuală, erbacee, care atinge înălţimea de 0,8-2 m. *Frunzele* de la bază sunt late, triunghiulare, dinţate pe margine, cărnoase, catifelate şi elastice, iar cele dis-

puse în vârful tulpinii sunt mai înguste, triunghiular-alungite, cu marginea întreagă. După culoarea frunzelor se întâlnesc în cultură trei forme de lobodă şi anume: roşie (*Atriplex hortense* f. *rubra*), galbenă (*Atriplex hortense* f. *lutea*) şi verde (*Atriplex hortense* f. *viridis*).

Florile sunt hermafrodite, au culoare verde sau roşiatică şi formează *fructe* care sunt pseudoachene rotund-turtite, de culoare galbenă-verzuie.

Facultatea germinativă este scăzută, circa 25% şi se păstrează 2 ani. Semințele sunt uşoare, greutatea absolută a 1.000 seminţe este de 4-6 grame.

Exigenţe ecologice. În general, loboda de grădină este mai puţin pretenţioasă faţă de condiţiile de mediu.

Căldură. Loboda este o plantă rezistentă la frig. Semințele germinează la 2^0C. Loboda creşte bine atât la temperaturi moderate cât şi la temperaturi ceva mai ridicate. Cultivată însă în condiţii de temperaturi mai ridicate frunzele îşi pierd frăgezimea.

Lumina. Loboda este una dintre speciile legumicole cel mai puţin pretenţioase la lumină. Ea dă producţii bune atât pe soluri însorite cât şi pe cele semiumbrite. În locurile umbrite producţia este mai scăzută.

Umiditatea. Şi faţă de umiditate cerinţele sunt mai reduse. Loboda însămânţată toamna târziu, în ferestrele iernii sau primăvara devreme dă producţii bune, folosind numai rezervele de umiditate ale solului, acumulate din topirea zăpezilor. Această plantă suportă greu excesul de umiditate. În condiţii de secetă, frunzele rămân la dimensiuni mici şi este foarte mult grăbită apariţia tulpinilor florale, care rămân tot de dimensiuni mici, dar formează muguri florali şi înfloresc într-un timp scurt.

Solul. Cu toate că se poate cultiva pe toate tipurile de sol, producţii ridicate se pot obţine numai pe soluri fertile, bogate în humus, cu pH 6-7,5, uşoare sau mijlocii. Dă rezultate bune când se aplică fertilizarea cu îngrăşăminte organice.

Cultivare recomandate. În cultură există un număr redus de soiuri sau hibrizi de lobodă, se cultivă cele trei forme de lobodă care se deosebesc între ele prin culoarea frunzelor şi a tulpinii. La noi în ţară s-a introdus în cultură soiul De Vidra.

Tehnologia culturii. Loboda având perioadă scurtă de vegetaţie, se cultivă în sistemul culturilor succesive ca plantă anterioară. Bune premergătoare sunt culturile prăşitoare, bine îngrăşate cu gunoi de grajd.

Pregătirea terenului. Pentru culturile de lobodă terenul se pregăteşte ca şi în cazul culturii de salată.

Semănatul. Loboda se cultivă numai prin semănat direct în câmp. Se seamănă în ferestrele iernii sau primăvara foarte devreme. Se poate se-

măna şi toamna târziu astfel ca seminţele să nu germineze până la venirea înghetului. Semănatul se face ca şi la spanac. Norma de semănat este de 8-10 kg sămânţă la ha.

Lucrări de îngrijire. Având un ritm rapid de creştere şi o perioadă scurtă de vegetaţie, lucrările de îngrijire se reduc la o praşilă în caz de nevoie, irigarea de două ori, cu norme de udare de 200-250 m^3/ha în condiţii de secetă sau dacă cultura se prelungeşte mai mult spre vară (pe timp secetos, dacă nu se irigă, plantele se lignifică repede, frunzele sunt mai grosiere şi îşi pierd frăgezimea) şi o fertilizare suplimentară după răsărirea plantelor cu 50 kg/ha N.

Recoltatul. Loboda se recoltează manual, eşalonat începând din faza de plante cu cotiledoane până când acestea au 4-5 frunze în rozetă, prin smulgerea plantelor şi valorificarea lor sub formă de legătură. Producţia este de 8-10 t/ha.

Tehnologia producerii de sămânţă la lobodă. Loboda fiind o plantă anuală, tehnologia producerii seminţelor se aseamănă cu cea aplicată culturilor de consum, cu unele particularităţi şi anume: se aplică distanţa de izolare de cel puţin 1.500 m; plantele se răresc pe rând lăsându-se la distanţă de 40-50 cm una de alta (plantele rezultate din rărire se dau la consum); de la plantele destinate producerii de seminţe nu se recoltează frunzele pentru consum. În condiţii normale plantele înfloresc şi fructifică în luna iunie, iar seminţele pot fi recoltate la sfârşitul lunii august.

Recoltarea, treieratul şi condiţionarea seminţelor se face ca şi în cazul spanacului. Producţia de seminţe este de 50-60 kg/ha.

19.5. ŢELINA PENTRU PEŢIOL ŞI FRUNZE

***Apium graveolens* L., ssp. *dulce* (Mill.) Lemket Rothm. - Familia *Umbelliferae* convar. *dulce* (Mill.) Rothm.** – ţelina pentru peţiol

engleză - celery; *germană* - Bleichsellerie; *franceză* - céleri a cotes

convar. *secalinum* Alef. – ţelina pentru frunze

engleză - smallage; *germană* - Schnittsellerie; *franceză* - céleri a couper, céleri petit, céleri fin d' Hollande

Importanţa culturii. De la aceste două varietăţi se folosesc pentru consum peţiolul înălbit sau peţiolul şi limbul frunzelor sub formă de diferite salate. Se pot folosi şi în stare verde şi sub formă murată. Atât peţiolul cât şi limbul conţin uleiuri eterice (ce-i imprimă aroma specifică), vitamine şi săruri minerale. În medicină, ţelina este utilizată în afecţiuni renale.

Origine şi răspândire. Aceste două varietăţi au aceeaşi origine ca şi ţelina pentru rădăcină, cultivându-se în aceleaşi regiuni ca şi acestea, dar pe suprafeţe restrânse. La noi în ţară se cultivă foarte puţin.

Particularităţi botanice şi biologice. Prezintă aceleaşi particularităţi ca şi ţelina pentru rădăcină, cu unele deosebiri. În sol formează *rădăcini* ramificate, destul de dezvoltate dar neîngroşate. Ţelina pentru peţiol formează *frunze* cu peţiol de dimensiuni mari (30-40 cm lungime şi 3-4 cm lăţime), iar cea pentru frunze formează o rozetă bogată, cu foliole numeroase şi mici (fig. 19.5).

Exigenţe ecologice. Cerinţele faţă de factorii de vegetaţie sunt asemănătoare cu cele ale ţelinei pentru rădăcină.

Varietăţile de ţelină pentru peţiol şi frunze cer multă *umiditate* în sol şi aer. Sunt foarte pretenţioase faţă de *sol şi elemente nutritive.* Solurile trebuie să fie adânci, revene, bogate în humus, bine drenate şi cu posibilităţi sigure de irigare. Se pot aplica îngrăşăminte organice în anul culturii (40-50 t/ha gunoi de grajd).

Cultivare. În cultură se cunosc numeroase soiuri (tab. 19.5).

Tehnologia culturii. Aceste două varietăţi de ţelină se pot cultiva numai prin răsad.

Pregătirea terenului în vederea plantării se face ca şi la ţelina pentru rădăcină.

Fig. 19.5 - Ţelina pentru peţiol şi frunze

Producerea răsadurilor. Pentru a obţine răsaduri viguroase, care plantate în câmp să dea producţii mari şi de calitate, la aceste varietăţi răsadul se repică în mod obligatoriu. Semănatul se face în răsadniţe calde (pentru culturi timpurii), semicalde sau reci, într-un substrat cu aceeaşi compoziţie ca şi la ţelina pentru rădăcină.

Se seamănă în serii la câte 12-15 zile, începând din a doua jumătate a lunii februarie (pentru culturi timpurii) până în a doua jumătate a lunii

aprilie, folosind 200-300 g seminţe pentru producerea răsadurilor necesare pentru un hectar de cultură.

Tabelul 19.5

Soiuri de ţelină pentru peţiol şi frunze

Soiul	Caractere generale	Direcţia de folosire
Albă cu peţiolul mare	Are peţiolul mare, plin, foarte lat, fraged, cu gust plăcut. Plantele formează tufe de 50-70 cm înălţime, cu frunze de culoare verde-deschis. Foarte productiv şi valoros. Peţiolul se înalbeşte foarte uşor.	Indicat în culturi pentru peţiol cu înălbire în câmp.
Albă timpurie	Este un soi timpuriu, cu peţiolul mai mic şi mai scurt ca la soiul anterior. Este productiv.	Indicat în cultură pentru peţiol cu înălbire prin forţare.
Albă aurie	Prezintă peţioluri de culoare galbenă, groase, cărnoase şi fragede. Este mai puţin productiv dar peţiolurile se înălbesc într-un timp scurt când sunt puse la forţare.	Indicat în cultură pentru peţiol cu înălbire prin forţare.
De Tour	Are peţiolurile foarte groase, cărnoase, fragede şi de culoare violacee. Dă producţii mari şi se păstrează bine.	Indicat în cultură pentru peţiol cu înălbire prin forţare.
Pascal	Are peţiolurile scurte, late, groase, cărnoase şi fragede, care se înălbesc foarte uşor.	Indicat în cultură pentru peţiol cu înălbire prin forţare.
Tall - Utah	Soi foarte productiv, cu peţiolurile lungi (34 cm) şi late (3,3 cm), cărnoase şi fragede.	Indicat în cultură pentru peţiol cu înălbire prin forţare.
Schnittselderi	Se caracterizează prin frunzele sale mari, puţin încreţite, de culoare verde-deschis. În regiunile cu ierni blânde, pe terenuri adăpostite culturile pot să ierneze afară.	Indicat în culturi pentru frunze.

Lucrările de îngrijire aplicate răsadurilor constau în: udări ori de câte ori este nevoie; aerisire; prevenirea şi combaterea bolilor criptogamice prin stropiri cu Zineb 0,3 %. Repicarea (în mod obligatoriu) se face la 15-20 zile de la răsărire, la 5 x 5 cm.

Plantarea. În câmp se plantează începând din a doua jumătate a lunii aprilie până la sfârşitul lunii iunie, în funcţie de epoca de recoltat. În momentul plantării, răsadul care trebuie să aibă circa 50 zile, se fasonează şi se mocirleşte. Se plantează două rânduri pe stratul înălţat cu lăţimea de 50 cm, la distanţe de 30 cm între rânduri şi 25-30 cm între plante pe rând, realizându-se o densitate de 69-83 mii plante la hectar.

Lucrări de întreţinere. Cu excepţia fertilizării şi a înălbirii, celelalte lucrări de întreţinere se fac ca la ţelina de rădăcină.

Culturile se îngraşă în timpul perioadei de vegetaţiei o dată sau de două ori cu circa 100 kg/ha azotat de amoniu.

În vederea înălbirii peţiolurilor, plantele se muşuroiesc, la început mecanizat cu ajutorul cultivatorului la care se montează piese adecvate bilonării plantelor, apoi (când plantele cresc) lucrarea se efectuează manual. Lucrarea se repetă la circa două săptămâni şi se execută numai pe timp uscat.

Pe suprafeţe mici, înălbirea peţiolurilor pe locul de cultură se mai poate face prin acoperirea plantelor cu polietilenă neagră, rogojini, paie, frunze sau alte materiale. Înălbirea în acest mod durează 15-20 zile.

Recoltarea. Culturile de ţelină pentru peţiol se recoltează începând din august până la venirea frigului. Plantele înălbite pe locul de cultură, în momentul când ajung la mărimea specifică soiului se smulg, se scutură de pământ, li se scurtează rădăcinile, se înlătură frunzele necorespunzătoare din exterior, se înlătură foliolele limbului, se ambalează şi se transportă la piaţă, ferite de lumină.

Pentru consum în timpul iernii, înaintea venirii îngheţului, plantele se scot din teren cu pământ pe rădăcini. Frunzele acestora se leagă în mănunchi cu rafie sau alte materiale, după care se pun la înălbit în locuri adăpostite (răsadniţe, pivniţe, bordeie etc.), unde se stratifică în pământ sau nisip la circa 1 cm una de alta. După stratificare, se păstrează temperatura de 8-10^{0}C, se udă şi se menţine o umiditate atmosferică de circa 75%. În acest mod înălbirea durează 3-4 săptămâni, după care plantele înălbite se valorifică sau se pot păstra câteva săptămâni, în funcţie de rezistenţa soiului respectiv şi de condiţiile de păstrare. Înainte de valorificare, plantele scoase de la stratificat se taie sub colet cu circa 1 cm din rădăcină, se elimină frunzele necorespunzătoare şi se ambalează în cutii de carton sau lădiţe.

Ţelina pentru frunze se recoltează când frunzele ajung la 25-30 cm înălţime. Se recoltează frunze de mai multe ori, fără a distruge mugurele terminal, se fac legături şi se expediază la piaţă. La ultima recoltare se taie plantele întregi sub colet.

Producţia este de 14-25 t/ha la ţelina pentru peţiol şi 7-8 t/ha la ţelina pentru frunze.

Tehnologia producerii de sămânţă la ţelina pentru peţiol şi frunze. Se procedează ca şi în cazul ţelinei pentru rădăcină. Plantele destinate producerii semincţelor nu se mai înălbesc şi de la acestea nu se mai recoltează frunze sau peţioluri.

19.6. SFECLA PENTRU PEȚIOL ŞI FRUNZE (MANGOLD)

***Beta vulgaris* L., ssp. *Vulgaris*, convar. *vulgaris* - Familia *Chenopodiaceae* var. *flavescens* DC.** – mangold pentru peţiol
var. *vulgaris* – mangold pentru frunze
engleză - swisschard, spinach beet; *germană* - Mangold, Beisskohl; *franceză* - bette, poirée, blette, jotte, joutte

Importanţa culturii. De la această plantă se consumă frunzele întregi sau numai peţiolurile. Peţiolul este plăcut la gust, foarte cărnos şi fraged. Peţiolul se separă de limbul frunzei, se fierbe în apă sărată şi se pregăteşte ca sparanghelul sau conopida. Limbul se foloseşte la pregătirea ciorbelor şi piureurilor, ca spanacul. Frunzele au un conţinut ridicat de proteine, substanţe azotate, săruri minerale şi vitamine.

Origine şi răspândire. Mangoldul îşi are originea în sfecla sălbatică, ce creşte spontan în zona Mării Mediterane. Este una din plantele legumicole cunoscute încă din antichitate. În prezent este foarte apreciată în unele ţări din centrul şi apusul Europei. Se cultivă, pe suprafeţe mai mari, şi în S.U.A., Japonia şi India. La noi în ţară este puţin cunoscută, fiind cultivat de către amatori, mai ales în sudul Transilvaniei.

P rticularităţi botanice şi biologice. Este o specie bienală, care se asea ănă cu sfecla pentru rădăcină, de care se deosebeşte prin faptul că form ază *rădăcini* subţiri, lignificate, care nu prezintă importanţă alimentară. *Frunzele* au peţiolul gros, lăţit (5-6 cm), fraged, cu nervuri mai mari şi mai groase, cu limbul foarte lat şi ondulat (fig. 19.6).

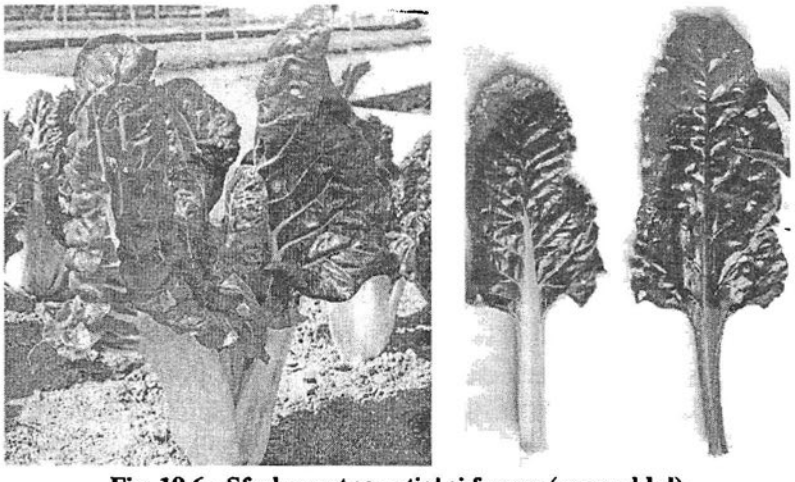


Fig. 19.6 - Sfecla pentru peţiol şi frunze (mangoldul)

Exigenţe ecologice. Cerinţele sfeclei de frunze şi peţiol faţă de factorii de mediu sunt asemănătoare celor de la sfecla de masă. Este însă mai puţin rezistentă la *temperaturi* scăzute decât aceasta şi mai pretenţioasă faţă de sol. Dă rezultate foarte bune pe *soluri* fertilizate cu cantităţi mari de gunoi de grajd şi dacă se asigură o *umiditate* corespunzătoare.

Cultivare recomandate. Din cele două varietăţi de sfeclă, pentru frunze şi pentru peţiol, pe plan mondial se cultivă numeroase soiuri (tab. 19.6).

Tabelul 19.6

Soiuri de sfeclă pentru frunze şi peţiol

Soiul	Caractere generale
Yarralong Giant	Este un soi foarte productiv (circa 80 t/ha), cu frunze mari (limbul de 35 cm lungime şi 17 cm lăţime), de culoare verde-închis şi gofrate. Peţiolul este lung (25 cm) şi lat (3 cm).
Silber Krauser	Soi productiv (70 t/ha), cu plante de circa 70 cm înălţime. Frunzele sunt mari, de culoare verde-închis şi foarte gofrate. Peţiolul este foarte lung (circa 40 cm), gros şi gustos.
Mangoldul comun sau blond	Are frunzele cu marginile limbului ondulate, de culoare verde-gălbuie. Peţiolul este lat, gros şi de culoare verde mai deschisă decât cea a limbului.
Mangoldul blond cu peţiolul alb.	Frunzele au limbul foarte ondulat, mare şi lat, cu peţiolul foarte lung şi lat până la 10 cm, fraged şi acrişor.
Schnittmangold	Are frunzele mici până la 20 cm lungime. Peţiolul este lat şi cărnos. Recoltarea începe în iulie şi ţine până în noiembrie. După recoltare, într-un timp relativ scurt, cresc alte frunze.
Mangoldul muchiat	Are frunze mari care pot ajunge până la 60 cm lungime. Peţiolul are până la 10 cm lăţime la bază, îngustându-se spre limbul frunzei şi are culoare verde-roşiatică.
Mangoldul verde ondulat cu peţiolul alb	Are frunze de culoare deschisă, gofrate. Peţiolul lat este foarte rezistent la frig, putând fi utilizat în regiunile nordice.

Tehnologia culturii

Mangoldul se cultivă prin semănat direct în câmp şi foarte rar prin răsad deoarece răsadurile se prind greu.

Solul se pregăteşte ca şi la sfecla pentru rădăcină, cu deosebire că la fertilizarea de bază se administrează 40-50 t/ha gunoi de grajd.

Cultura prin semănat se înfiinţează la sfârşitul lunii martie. În judeţele sudice ale ţării, cu ierni mai blânde, cultura se poate înfiinţa şi toamna, dar această metodă este riscantă.

Se seamănă la adâncimea de 2-3 cm, câte două rânduri pe stratul cu lăţimea de 104 cm, la distanţa de 80 cm între rânduri, sau la 40 cm între

rânduri, în sistem gospodăresc. Lăsând după răsărit o distanță de 23-27 cm între plante pe rând, se va realiza o desime de 49-58 mii plante la hectar.

Norma de sămânță este de 15-16 kg/ha.

Cultura prin răsad este o metodă recomandată mai ales în sistemul de cultură gospodăresc. În vederea înființării acesteia, *se seamănă* în răsadnițe semicalde la sfârșitul lunii martie, iar rândul obținut *se plantează* în câmp la începutul lunii mai.

Lucrări de îngrijire. Se aplică aceleași lucrări de întreținere ca și la sfecla de rădăcină. În vederea stimulării creșterii frunzelor, la fertilizarea fazială se aplică doze mai mari de îngrășăminte cu azot.

Recoltarea începe în ultima decadă a lunii iunie și durează până la venirea înghețului. La început se recoltează 1-3 frunze de pe plantă, iar mai târziu până la 30% din aceasta. Frunzele recoltate se fac legături și se valorifică imediat sau se depozitează în spații frigorifice, unde se pot păstra 20-25 zile.

Producția este de 45-50 t/ha.

Tehnologia producerii de sămânță la sfecla pentru frunze și pețiol

La această specie, pentru producerea semințelor se aplică aceeași tehnologie ca și la sfecla de masă. În primul nu se mai recoltează frunze pentru consum.

19.7. CARDONUL

Cynara cardunculus L. - Familia *Compositae*

engleză - cardon; *germană* - Cardy, Karde, Kardone, Spinasche Artischoke; *franceză* - cardon, cardonette, chardonette

Importanța culturii. De la această plantă se consumă pețiolul și nervura principală a frunzelor (înălbite) cât și coletul cărnos al rădăcinilor, preparate sub formă de diverse mâncăruri dar mai ales ca salate. Este bogat în săruri minerale și vitamine, care sunt puse la dispoziția organismului într-o perioadă (toamnă-iarnă) când acesta are mare nevoie de ele.

Origine și răspândire. Cardonul este originar din regiunile învecinate Mării Mediterane, unde se găsește și azi în flora spontană. A fost cunoscut din antichitate, când era considerat de către greci și romani ca legumă de lux. În prezent este cunoscut în toate continentele, dar este mai răspândit în cultură în Italia, Franța, Belgia și Anglia. La noi în țară este puțin cunoscut, fiind cultivat alături de anghinare de către grădinarii amatori.

Particularităţi botanice şi biologice. Este o plantă perenă, care însă în cultură este tratată ca plantă anuală. Are un *sistem radicular* puternic dezvoltat, ajungând la peste 1 m adâncime. *Frunza* este foarte mare (1-1,5 m lungime), adânc sectată, de culoare verde-cenuşie pe partea superioară şi argintie pe cea inferioară, prezentând un peţiol gros şi cărnos care se prelungeşte cu o nervură mediană foarte dezvoltată (fig. 19.7.1). *Inflorescenţele,* în număr de 3-4 pe plantă, sunt capitule, cu *flori* de culoare roşie-violacee. *Fructele* sunt pseudoachene mari, alungite, lucioase, de culoare cafeniu-verzuie, impropriu denumite seminţe. Greutatea absolută este de 40-44 gr. Facultatea germinativă este de 85-90% şi se păstrează 5-7 ani.

Exigenţe ecologice

Căldura. Cardonul este mai rezistent la frig decât anghinarea, cu care se ascamănă. Seminţele germinează la 7-8^{0}C. Deşi este rezistent la secetă, temperaturile ridicate influenţează negativ calitatea peţiolului, favorizând acumularea substanţelor amare. Planta este sensibilă la îngheţ şi pentru a rezista iarna în câmp, este necesară protejarea culturii cu paie, rumeguş, frunze, materiale care se strâng primăvara (Ciofu Ruxandra, 1997).

Fig. 19.7.1 - Plantă de cardon

Lumina. Nu are pretenţii ridicate faţă de acest factor, dar producţii mari se obţin pe terenuri însorite. La umbră, calitatea peţiolului lasă de dorit şi producţiile sunt mici.

Umiditatea. Nu are pretenţii mari faţă de umiditate. Suportă uşor seceta, dar dacă aceasta se asociază cu temperaturi ridicate este influenţată negativ calitatea peţiolului şi producţiile sunt mici.

Solul. Cardonul nu este pretenţios faţă de sol, totuşi producţii mari şi de calitate se obţin pe soluri fertile, bine îngrăşate şi profunde, cu pH 7-8.

Cultivare recomandate. În cultură se cunosc mai multe soiuri (tab. 19.7).

Tabelul 19.7

Soiuri de cardon

Soiul	Caractere generale
Cardonul plin fără țepi	Este un soi fără țepi, cu pețiolul lat, îngroșat, cu frunzele sectate. Se păstrează foarte bine peste iarnă.
Cardonul alb fără țepi	De asemenea, este un soi fără țepi, ca și precedentul, cu pețiolul cărnos, fraged, care se etiolează repede chiar în câmp.
Cardonul alb ameliorat	Este un soi vechi, fără țepi, cu pețiolul lat și foarte gros, fraged și gustos. Pețiolul se etiolcază foarte ușor și repede.
Cardonul de Tours	Acest soi prezintă țepi. El are pețiolul gros, plin și fraged. Soiul are talie joasă și este mult răspândit în Franța datorită calităților sale mult apreciate de consumatori.
Cardonul de Spania	Este caracterizat prin frunzele sale uneori roșictice la bază și talia plantei viguroasă. Pețiolul la acest soi este mare, lung, cărnos, lat, gol în interior.
Cardonul de Chieri	Este un soi fără țepi, cu pețiolul gros, cărnos, fraged, având un gust specific amărui. Este foarte apreciat datorită gustului său cât și productivității sale ridicate. Se păstrează bine peste iarnă.

Tehnologia culturii

Frecvent, cardonul se cultivă prin semănat direct în câmp și prin răsad. Când se tratează ca plantă perenă, culturile se înființează prin drajoni detașați de pe plantele mamă de 2-3 ani.

Pentru cultură *se aleg terenuri* ușoare, profunde, permeabile, bogate în humus, cu pH = 7-8. Terenul trebuie să fie însorit, amenajat pentru irigare și nivelat ca să nu bălțească apa.

Bune *premergătoare* sunt: cartoful, tomatele, varza, castraveții, leguminoasele etc.

Lucrări de pregătire a terenului. Toamna se mobilizează solul prin discuire și se face nivelarea de exploatare. Se efectuează fertilizarea de bază cu 40-50 t/ha gunoi de grajd și 300-400 kg/ha superfosfat, care se încorporează în sol printr-o arătură la 28-30 cm adâncime. Primăvara, se grăpează, se fertilizează cu 200-250 kg/ha azotat de amoniu și 200-250 kg/ha sulfat de potasiu care se încorporează în sol printr-o discuire. Terenul se modelează în straturi înălțate cu lățimea la coronament de 50 cm.

Semănatul în câmp se efectuează începând cu ultima decadă a lunii aprilie, până la sfârșitul primei decade a lunii iunie. Se seamănă un rând pe mijlocul straturilor late de 50 cm, iar după rărit la 70 cm între plante pe rând, se va realiza o desime de circa 14,8 mii plante la hectar. Norma de sămânță este de 3-4 kg/ha, iar adâncimea de semănat, de 3-5 cm.

Lucrări de îngrijire. Se aplică 3-4 prașile mecanice între rânduri și două prașile manuale pe rând. Se rărește când plantele au 2-3 frunze. Se irigă ori de câte ori este nevoie cu norme moderate (250-300 m^3/ha).

O lucrare specială este înălbirea în scopul obţinerii unor peţioluri fragede şi lipsite de gustul amar. Se execută când frunzele au ajuns la mărimea specifică soiului (peste 1 m lungime), prin legarea frunzelor şi acoperirea bazei plantelor cu paie sau alte materiale (hârtie, carton sau folie veche de culoare închisă) sau cu pământ (fig. 19.7.2). Lucrarea se face cu 25-30 zile înainte de recoltare.

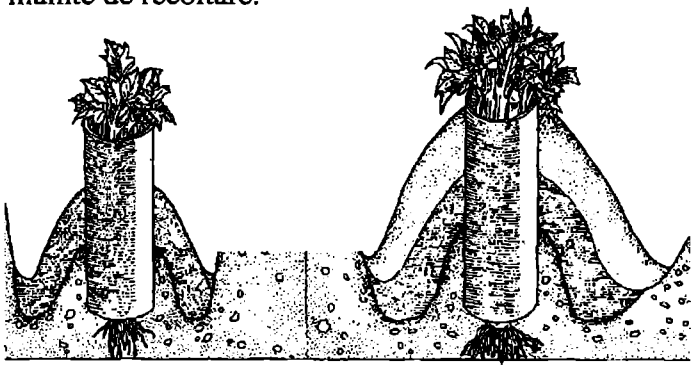


Fig. 19.7.2 - Etiolarea cardonului

Recoltarea începe în luna septembrie şi durează până la venirea frigului. Se taie plantele cu o porţiune de rădăcină, chiar sub punctul de prindere al peţiolilor.

În vederea valorificării, plantele recoltate se fasonează prin detaşarea peţiolilor externi şi ruperea frunzelor, iar la piaţă se expediază "inimile" înălbite de cardon, care au aproximativ 45-60 cm lungime şi un diametru de 5-8 cm. Păstrarea temporară se face în depozite, la temperatura de 0,5^{0}C şi umiditatea atmosferică de 95%, condiţii în care cardonul îşi păstrează calităţile gustative timp de 2-3 săptămâni (Ciofu Ruxandra, 1997).

Înălbirea peţiolului se poate face şi după recoltare, în încăperi întunecoase, unde plantele scoase din câmp, înainte de venirea îngheţului, se adăpostesc de frig, fiind îngropate cu rădăcinile în nisip sau pământ reavăn. Se pot consuma peţioluri păstrate în acest mod până în luna martie.

Producţia este de 40-50 t/ha.

Tehnologia producerii de sămânţă la cardon

În acest scop se aleg plantele cele mai dezvoltate, iar toamna se muşuroiesc pentru a feri mugurele terminal de frig. Primăvara se dezmuşuroiesc, se fac lucrările de îngrijire curente şi când apar inflorescenţele se înlătură cele laterale, lăsându-se numai cea centrală. La sfâr-

şitul lunii august se recoltează inflorescenţele cu o porţiune din tija floriferă, se usucă şi apoi se treieră. Producţia de seminţe poate ajunge la 80 - 100 kg/ha.

19.8. FENICULUL DE FLORENŢA

Foeniculum vulgare* Mill., ssp. *dulce* (Presl.) Janch., convar. *azoricum* (Mill.) Thell. Familia *Umbelliferae

engleză - sweet fennel, Florence fennel; *germană* - Knollenfenkel, Bologneser Fenkel; *franceză* - fenouil sucré, f. de Bologne, f. de Florence, f. d' Italie

Importanţa culturii. Feniculul de Florenţa se cultivă atât ca plantă legumicolă cât şi ca plantă medicinală. Prezintă importanţă deosebită în alimentaţia omului datorită conţinutului bogat în vitamine, săruri minerale şi uleiuri eterice. Astfel, frunzele de fenicul conţin: 60-90 mg % vitamina C, 8-10 mg % provitamina A şi 6 mg % uleiuri eterice (Bajurianu N., Turcanu I., 1980) la care se adaugă conţinutul în rutină. Dintre elementele minerale s-a determinat conţinutul în Ca (0,62-1,86 %) şi în oligoelemente Cr, Mn, Co, Zn, Cd, Hg şi Pb (Santoprete C., 1978).

Proprietăţile de condiment şi farmacologice ale frunzelor se datoresc în primul rând uleiurilor eterice. Cantitatea în care acestea se găsesc în fructe diferă după convarietate, proveniență şi gradul de maturare al fructelor. Astfel, fructele provenite de la feniculul dulce sunt mai sărace în ulei eteric decât cele de la feniculul amar; cele provenite din Franţa, Italia, Iugoslavia conţin 1,7-3,8 % ulei eteric (Gildemeister E., Hoffamann F., 1961), iar cele din Egipt 2,45-3,50 % (Saleh I.R.M. şi colab., 1964).

Componentul principal al uleiului eteric este trans-anetolul, care se găseşte în proporţie de 78-90%. Este însoţit de cantităţi mici de cis-anetol (0,2-0,5%), precum şi de estragol sau metilchavicol 2,6-6% (Vlahov R. şi colab., 1967). În uleiul eteric s-au semnalat derivaţi fenilpropanici (care sunt consideraţi produşi de oxidare ce se formează pe parcursul extragerii şi conservării uleiului eteric şi care creşte cantitativ în defavoarea anetolului şi estragolului) şi o fracţiune de derivaţi terpenici.

Componentul principal prin care se diferenţiază feniculul dulce de feniculul amar este fenchona; în *convarietatea vulgare* aceasta variază între 10 şi 30 %, imprimând uleiului eteric gustul amărui, pe când în *convarietatea dulce* nu depăşeşte 10%, uneori fiind sub 1%, sau chiar absentă (Toth L., 1967).

Compoziţia chimică a uleiului eteric din frunze este similară cu a celui din fructe. În general, în orice organ al plantei, conţinutul în ulei eteric scade când acesta îmbătrâneşte.

Fructele mai conţin: 9,0-19,7 % lipide, 13-15 % celuloză brută, 4-5 % glucide simple, 5-6 % pentozani, 1,3-3% pectine, 14-22 % proteine etc. (Bodea C. şi colab., 1982).

Ca plantă legumicolă feniculul de Florenţa se cultivă pentru teaca îngroşată a frunzelor, care suprapunându-se formează o umflătură ce seamănă cu un bulb de ceapă şi din care se prepară diferite mâncăruri cu carne. Frunzele proaspete şi peţiolurile se folosesc ca şi ţelina pentru peţiol sau cardonul. În salate, partea îngroşată a feniculul de Florenţa se foloseşte pentru înlocuirea parţială sau totală a cepei, iar în unele ţări ca desert în locul fructelor (Voinea V., Gherman N., 1974). Fructele feniculul de Florenţa se folosesc atât pentru aromatizarea unor mâncăruri sau băuturi (răcoritoare sau alcoolice), cât şi în industria de conserve, panificaţie, cofetărie, parfumerie şi de medicamente.

Ca plantă medicinală se utilizează ca aromatizant, diuretic, galactogen, carminativ, uşor laxativ, calmant etc.

Origine şi răspândire. Această specie provine din zona Mării Mediterane, unde specia sălbatică creşte în flora spontană. Feniculul este cunoscut din antichitate când a fost folosit de greci şi romani ca plantă medicinală. În prezent feniculul de Florenţa este răspândit în cultură în Franţa, Italia, Spania, S.U.A. şi Canada (Bajurianu N., Turcanu I., 1980). În ţara noastră această specie este aproape necunoscută, deşi are condiţii prielnice de cultură.

Particularităţi botanice şi biologice. În cultură este tratată ca plantă anuală cu o *rădăcină* pivotantă, puternic dezvoltată.

Tulpina în primele faze de dezvoltare este formată din noduri apropiate şi internoduri foarte scurte. La noduri se inseră frunze a căror teacă este foarte dezvoltată. Datorită internodurilor scurte, tecile frunzelor bazale se acoperă unele pe altele alcătuind o umflătură asemănătoare unui bulb, care constituie partea comestibilă a acestei plante (fig. 19.8.1). Dimensiunile *„bulbului"* variază în funcţie de soi şi tehnologia aplicată culturii, ajungând până la 10 cm în diametru. Forma acestor „bulbi" poate fi discoidală mai mult sau mai puţin globuloasă, iar consistenţa este cărnoasă. Tecile care alcătuiesc partea îngroşată au culoare albă, sunt aromate şi au gustul dulce (de unde şi denumirea plantei).

Dacă „bulbul" nu este recoltat la timp, planta îşi continuă creşterea, internodurile se alungesc şi se formează tulpina floriferă înaltă de peste 1 m, ramificată, fistuloasă, fin striată şi cilindrică.

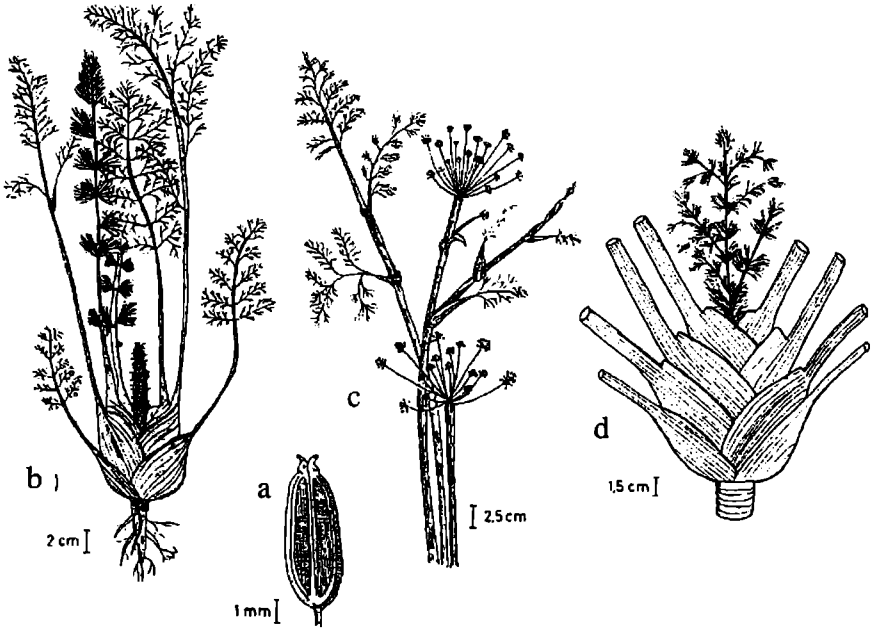


Fig. 19.8.1 - Particularităţi botanice la fenicul (după Krug, H., 1991)
a – fruct; b – plantă tânără; c – plantă cu inflorescenţe slab dezvoltate;
d - fenicul fasonat pentru valorificare

Frunzele bazale, aşa cum s-a arătat, sunt alcătuite dintr-o teacă foarte dezvoltată, un peţiol lung, gros şi un limb multipenat-sectat. Frunzele mijlocii şi superioare sunt alcătuite dintr-o teacă vizibilă, dar mult mai mică decât a celor bazale şi un limb 3-4 penat-sectat, având ultimele foliole filiforme.

Florile sunt mici, pentamere, hermafrodite, actinomorfe, de culoare galbenă cu nuanţe verzui, grupate în inflorescenţe (umbele compuse) mari. Involucrul şi involucelele lipsesc.

Fructele (pseudodiachene) au mericarpele ovoidal - cilindrice, lungi de 4-6 mm, late de 1,5-2 mm, 1 mm grosime, îngustate spre ambele capete, de culoare cenuşie, aromate, cu o faţă mai mult sau mai puţin convexă şi cealaltă mai mult sau mai puţin concavă. La 1 g intră 150-230 fructe, greutatea a 1.000 fructe este de 3-5 g. Greutatea hectolitrică este de 30-50 kg. Germinaţia este slabă. Ea variază de la 30% la 60% şi se păstrează 3-4 ani.

Exigenţe ecologice. Având origine sudică, mediteraneană, feniculul de Florenţa este pretenţios faţă de *căldură.* Este sensibil la frig, în special la brumele târzii de primăvară şi cele timpurii de toamnă, motiv pentru care se seamănă, de regulă, la începutul lunii mai când solul s-a încălzit (14-16^{0}C), astfel încât răsărirea plantelor să aibă loc abia după ce a trecut pericolul brumelor târzii de primăvară. Deşi suportă bine temperaturile ri-

dicate din timpul verii, vegetează bine la temperaturi mai moderate, de 20-25^{0}C, când dă producţiile cele mai mari.

Feniculul de Florenţa este foarte sensibil la iernare, de aceea în ţările Europei mijlocii se cultivă exclusiv ca plantă anuală, nesuportând iernile grele. Şi în ţara noastră dacă este neprotejat degeră peste iarnă.

Este pretenţios faţă de *lumină.* Creşte şi se dezvoltă bine pe terenuri însorite. La umbră plantele se alungesc şi producţiile sunt slabe. Fiind plantă de zi lungă în perioada de vară emite repede tulpini florale, din care cauză perioada de recoltare este scurtă. Primăvara şi toamna când ziua este mai scurtă perioada de recoltare este mai lună, iar calitatea fenicului de Florenţa nu se depreciază atât de repede.

Faţă de *umiditate* este pretenţios, însă nu suportă excesul de umiditate. Lipsa de umiditate, dacă este însoţită mai ales de temperaturi ridicate, face ca producţia să scadă foarte mult, peţiolul să se lignifice repede, să-şi piardă din frăgezime şi gust, iar plantele să emită repede tulpini florale. Cere o umiditate moderată dar permanentă, nu suportă alternanţa de perioade secetoase cu perioade de ploi sau irigaţii (Voinea M., Gherman M., 1974).

În cazul culturii pentru producerea seminţelor, ploile mai dese nu sunt dorite în timpul înfloririi şi fructificării, iar vânturile calde şi uscate sunt cu totul păgubitoare, mai ales dacă survin după zile ploioase în faza formării organelor florale şi a înfloritului (Heeger F.F., 1956).

Faţă de *sol,* feniculul de Florenţa este destul de pretenţios. El cere soluri uşoare, profunde, fertile, bogate în humus, cu reacţie neutră sau uşor acidă, pH-ul cuprins între 6 şi 7,5.

Solul trebuie să fie profund lucrat şi bine îngrăşat cu gunoi de grajd, care se recomandă să se administreze la cultura premergătoare.

Solurile grele, reci nu sunt indicate pentru cultura feniculului.

Cultivare. În cultură sunt răspândite numeroase soiuri, iar în prezent se caută să se obţină hibrizi mai valoroşi (tabelul 19.8).

Tabelul 19.8

Soiuri de fenicul

Soiul	Caractere generale
Timpuriu de Genova	Este un soi timpuriu cu „bulbul" plat, rotunjit, cu gust de ţelină. Este recomandat pentru culturi timpurii de primăvară şi forţate în răsadniţe sau sere. Nu emite devreme tulpini florale.
De Florenţa	Soi semitimpuriu cu bulbul mare, alungit, cărnos, compact şi alb.
Mamut	Este un soi cu talie mare, viguros, cu „bulbul" globulos, mare şi cărnos. Este foarte productiv.
Precoce de vară	Acest soi are talie mijlocie şi este bun pentru cultura de vară deoarece emite greu tulpini florale. Are un „bulb" alungit şi de mărime mijlocie. Se poate semăna în ultima decadă a lunii aprilie.
Fenicul de Sicilia	Este un soi productiv cu „bulbul" mare şi globulos. Este unul dintre cele mai rezistente la secetă.

Tehnologia culturii. Terenurile destinate culturii fenicului de Florența trebuie să fie plane sau ușor înclinate, cu posibilități de irigare și cu sursă de apă sigură în tot cursul anului, nivelate cât mai bine, lipsite de buruieni și cu fertilitate ridicată.

Bune premergătoare sunt culturile care au primit cantități mari de gunoi de grajd (varza, tomatele, cartoful, castraveții) și lasă terenul curat de buruieni.

Pregătirea terenului. Toamna, terenul se discuiește pentru distrugerea resturilor vegetale de la cultura anterioară și pentru afânarea solului în vederea nivelării, se nivelează, se fertilizează cu fosfor (din superfosfat) 60-80 kg s.a./ha, după care se ară la 28-30 cm adâncime. Deoarece fenicul de Florența nu suportă fertilizarea cu gunoi de grajd proaspăt, dacă solul este sărac în materie organică, înainte de arătură, se poate face o fertilizare cu gunoi bine descompus, administrându-se o cantitate de 40 t/ha.

Primăvara, imediat ce se poate ieși în câmp, terenul se grăpează și se menține curat de buruieni până la înființarea culturii. La pregătirea terenului în vederea înființării culturii se fertilizează cu azot (din azotat de amoniu) 60-70 kg/ha și potasiu (din sulfat de potasiu) 70-100 kg ș.a./ha, care se încorporează în sol odată cu lucrarea de mărunțire a solului cu ajutorul combinatorului. Terenul se modelează în straturi înălțate cu lățimea la coronament de 104 cm.

Înființarea culturii se face prin semănat direct în câmp sau mai rar prin răsad.

Cultura prin semănat se înființează în prima decadă a lunii mai, sau dacă primăvara este timpurie, în ultima decadă a lunii aprilie, când în sol se realizează temperatura de 14-15^{0}C. Pentru semănat se va folosi numai sămânță obținută în anul precedent, cu puritate de cel puțin 90% și cu capacitatea germinativă de cel puțin 65%. Se seamănă în 2-3 serii la interval de 10-12 zile, pentru a recolta eșalonat. Afară de eșalonarea producției prin însămânțarea la epoci diferite, acesta se realizează și prin utilizarea de soiuri cu perioade diferite de vegetație. Pentru producția de vară se vor însămânța soiuri care emit greu tulpini florale ca: Precoce de vară, Timpuriu de Geneva, Fenicul de Sicilia ș.a.

Se seamănă 2 rânduri (când se face irigarea pe rigole) sau 3 rânduri (când se face irigarea prin aspersiune) pe stratul înălțat cu lățimea la coronament de 104 cm, la adâncimea de 2-3 cm, folosind 8-10 kg sămânță la ha.

La ***cultura prin răsad***, pentru producerea acestora, se seamănă în răsadnițe începând cu luna martie, eșalonat, la 10-12 cm între rânduri, folo-

sind 5-7 g sămânţă la m^2. Lucrările de îngrijire aplicate răsadurilor sunt cele obişnuite. Răsadurile nu se repică (se răresc la 2-3 cm pe rând).

Plantarea răsadurilor în câmp se face eşalonat, începând cu sfârşitul primei decade a lunii mai (după ce a trecut pericolul brumelor târzii de primăvară), două sau trei rânduri pe stratul înălţat cu lăţimea la coronament de 104 cm, la 10-14 cm între plante pe rând (în primul caz) sau la 30 cm (în cel de al doilea caz), realizându-se o desime de 95.000-133.000 plante la ha, în primul caz şi circa 67.000 plante la ha în al doilea caz. În Italia, distanţa dintre rândurile de plante şi dintre plante pe rând este de 40 cm.

Lucrări de îngrijire. Cultura de fenicul de Florenţa se menţine curată de buruieni prin 2-3 praşile mecanice pe intervalele dintre rânduri şi 2 praşile manuale pe rândurile de plante. La culturile semănate direct în câmp, după răsărire, când plantele au 2-3 frunze se face răritul, lăsându-se între plante pe rând, distanţele indicate la culturile înfiinţate prin răsad. Se irigă ori de câte ori este nevoie, cu norme moderate, de 250-300 m^3 apă la hectar, pentru menţinerea unei umidităţi permanente de 65-75 % din intervalul umidităţii active.

La nevoie se poate aplica o fertilizare suplimentară cu 200 kg/ha azotat de amoniu şi 100 kg/ha sulfat de potasiu, iar la semnalarea atacului, se fac tratamente pentru combaterea bolilor şi dăunătorilor.

În momentul când partea îngroşată ajunge la mărimea unui ou, plantele se muşuroiesc uşor până la jumătate din înălţimea acesteia, pentru a determina etiolarea ţesuturilor care devin mai fragede.

Recoltarea se efectuează când partea îngroşată a ajuns la mărimea specifică soiului, după 10-12 zile de la muşuroire, prin tăierea plantei la 4-5 cm sub partea îngroşată. Se fasonează, prin tăierea porţiunii de rădăcină cu care planta a fost recoltată, ras sub partea îngroşată şi a peţiolurilor, la 3-4 cm de teacă (fig. 19.8.2). După fasonare se face sortarea (pe două calităţi), se ambalează şi se expediază la piaţă.

Producţia este de 15-20 t/ha.

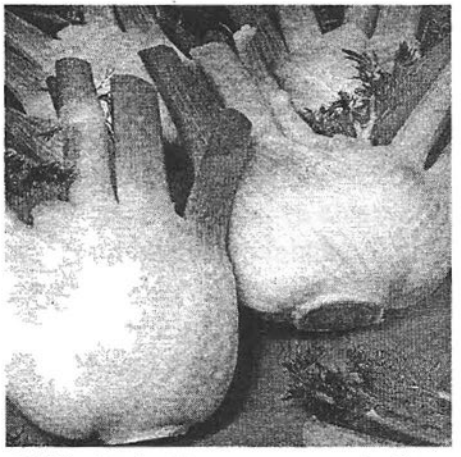


Fig. 19.8.2 - Fenicul fasonat pentru valorificare

Tehnologia producerii de sămânță la feniculul de Florența

Culturile pentru producerea semințelor au o tehnologie asemănătoare cu cea pentru cultura de consum, cu unele particularități. Pentru ca fructele să ajungă la maturitate este nevoie ca lunile august și septembrie să fie călduroase. Din această cauză culturile pentru producerea de semințe dau rezultate bune în regiunile din sudul țării.

Se asigură spațiu de izolare de cel puțin 1.500 m.

Se seamănă 2 rânduri pe stratul înălțat cu lățimea la coronament de 104 cm, la 80 cm între rânduri și după răsărire (când plantele au 2-3 frunze), plantele se răresc la circa 15 cm pe rând.

Lucrările de îngrijire trebuie să se încheie la apariția tulpinilor florale. Nu mai este necesară mușuroirea plantelor. Se fac două purificări ale culturii, una la apariția tulpinilor florale și alta în timpul înfloritului, când se elimină toate plantele bolnave, slab dezvoltate și netipice soiului.

Fructele ajung la maturitatea fiziologică la sfârșitul lunii septembrie. Stabilirea momentului optim pentru recoltare reprezintă importanță deosebită deoarece, dacă se recoltează prea devreme, capacitatea germinativă este mult diminuată, iar dacă se recoltează prea târziu fructele se scutură.

De aceea, momentul și metoda de recoltare se stabilesc în funcție de destinația producției.

Pentru obținerea semințelor ca material săditor, recoltarea se face eșalonat, în 2-3 reprize, pe măsură ce fructele din umbele ajung la maturitate. În acest caz, pentru a evita scuturarea fructelor, recoltarea se face dimineața pe rouă. Se taie umbelele cu secera, se pun la uscat și apoi se treieră cu combina pentru cereale reglată corespunzător.

Pentru producția de semințe în scop industrial, recoltarea se face cu combina, o singură dată, când 50% din umbelele și fructele din ele s-au brunificat.

Recoltarea cu combina se face în zile însorite, după ce roua sau umezeala de pe plante s-a uscat.

Imediat după recoltare, fructele se vântură și se usucă, altfel recolta se pierde în câteva zile. Neuscate bine, imediat după recoltare, fructele se pot înnegri sau mucegăi.

Uscarea fructelor, după treierat și vânturat, se face la umbră, într-un strat subțire care se întoarce des pentru a nu se deteriora calitativ. Fructele sunt bine uscate când ajung la o umiditate de 9-10%.

Producția de fructe poate ajunge la 1.000 kg/ha.

19.9. SPANACUL DE NOUA ZEELANDĂ

Tetragonia tetragonoides* (Pallas) O. Kuntz., sin. *Tetragonia expansa* Murr. Familia *Tetragoniaceae

engleză - New Zealand spinach; *germană* - Neuseeländer Spinat; *franceză* - épinard de la Nouvelle Zélande, tétragone

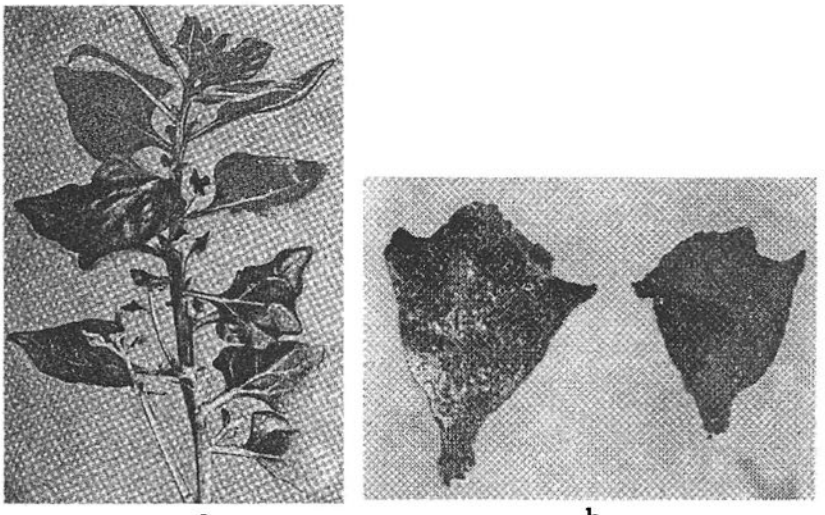
Importanța culturii. Se cultivă pentru frunzele sale din care se prepară diferite mâncăruri ca și din cele de la spanacul obișnuit. Acestea conțin: 20,85% substanță uscată, 54,96 mg % clorofilă, 53,2 mg % vitamina C, 1,58 % proteine, 84,15 mg % fosfor și 821,7 mg % potasiu (Mirghiș Elisabeta și colab., 1980). Comparativ cu spanacul obișnuit, cel de Noua Zeelandă are o aciditate mai redusă și un conținut superior de fier și sodiu (Florescu Elena, Ciofu Ruxandra, 1970).

Dă producții în perioada de vară când în mod obișnuit se obțin producții mici și de calitate inferioară la spanacul obișnuit.

Origine și răspândire. Este originar din Noua Zeelandă, Tasmania și sud-vestul Australiei, unde se găsește în flora spontană. De aici s-a răspândit în Japonia, America de Sud și apoi în Anglia. Este o cultură apreciată în țările Europei Occidentale. La noi în țară, această plantă este puțin cultivată.

Particularități botanice și biologice. Este o plantă anuală, erbacee, cu *rădăcina* puternic ramificată, care pătrunde adânc în sol. *Tulpina* este puternic ramificată, lungă de peste un m și târâtoare. *Frunzele* sunt simple, alterne, cărnoase și de formă romboidală (fig. 19.9). *Florile* au culoarea galbenă-verzuie și se găsesc la subsuoara frunzelor. *Fructul* este mare, de culoare cenușie, are formă colțuroasă și formează mai multe *semințe*, închise separat în câte un compartiment. Fructele, care în practică sunt denumite "semințe", au greutatea absolută de 225-350 g. Facultatea germinativă se păstrează 4-5 ani, are valori scăzute, de 17-50 %. Prin tratarea semințelor cu albastru de methilen (0,06%), giberelină (0,02 %), folcisteină (1/40.000), se poate stimula germinația semințelor, la valori de 70-75 %, iar în cazuri rare ajunge la 70 % (Florescu Elena, Ciofu Ruxandra, Doru Gabriela, 1980).

Exigențe ecologice. Spanacul de Noua Zeelandă este pretențios față de *căldură,* sensibil la frig și nu suportă brumele. În regiunile din sudul țării, datorită climatului călduros dă rezultate bune în cultură. În condiții de zi lungă și temperatură ridicată dă producții foarte bune. Este pretențios față de *umiditate* atât în perioada germinării semințelor cât și în timpul vegetației, dând producții ridicate numai în condiții de irigare. Crește bine pe *soluri* mijlocii, fertile și bogate în humus.



a b

Fig. 19.9 - Spanacul de Noua Zeelandă (a – lăstar; b – fructe)

Tehnologia culturii

Spanacul de Noua Zeelandă se cultivă prin semănat direct în câmp sau, pe suprafeţe mici, prin răsad.

Pentru cultură *terenul se pregăteşte* ca şi pentru spanacul obişnuit.

Cultura prin semănat se înfiinţează în a doua jumătate a lunii aprilie folosind 5-8 kg sămânţă la hectar. Pe o brazdă înălţată, se seamănă două rânduri distanţate la 80 cm, lăsând după rărit distanţe de 25-28 cm între plante pe rând. După această schemă de semănat, rezultă un număr de 47,6-53 mii plante la hectar.

În vederea semănatului, deoarece seminţele răsar greu, se umectează în prealabil, ţinându-se 24 ore în apă caldă, se zvântă şi apoi se seamănă.

Pentru ***cultura prin răsad,*** în vederea producerii acestora, se seamănă la sfârşitul lunii martie, în cuburi nutritive cu latura de 5 cm (3-4 seminţe într-un cub), care sunt introduse în răsadniţe semicalde. După răsărire, se aplică lucrări de îngrijire obişnuite, inclusiv rărirea plantelor, lăsând în fiecare ghiveci 1-2 plante.

În a doua jumătate a lunii mai răsadurile *se plantează* în câmp, după aceeaşi schemă ca la semănatul direct.

Lucrări de întreţinere. Lucrările de îngrijire constau din prăşit, răritul plantelor, irigat şi îngrăşarea fazială imediat după răsărire.

Recoltarea. La circa 70 zile după răsărire, sau la 50 zile după plantare, se poate face prima recoltare, când se detaşează numai frunzele care au atins dimensiuni normale. Recoltările următoare se fac prin tăierea lăstarilor. În

urma tăierii lăstarilor plantele se regenerează, formând noi lăstari pe porţiunile de tulpină rămase netăiate. Dacă se protejează culturile cu materiale plastice, recoltarea se poate prelungi în cursul lunilor octombrie şi noiembrie.

Producţia poate atinge 20-40 t/ha. În cazul culturilor prin răsad, producţiile şi randamentul în frunze sunt superioare celor înregistrate la culturile prin semănat direct (Florescu Elena, Ciofu Ruxandra, 1970).

Tehnologia producerii de sămânţă la spanacul de Noua Zeelandă

Fiind o plantă anuală, la culturile pentru producerea seminţelor se aplică aceleaşi lucrări ca şi la cele pentru consum (doar că nu se mai recoltează frunze sau lăstari). Toamna, după căderea primelor brume, când vrejurile încep să se ofilească, se recoltează şi se lasă să se usuce şi după câteva zile se treieră.

Producţia de seminţe este de 150 – 250 kg/ha.

19.10. BASELLA (SIN. SPANACUL INDIAN, SPANACUL BENGALEZ, SPANACUL DE MALABAR)

Basella rubra* L. - Familia *Basellaceae

Importanţa culturii. Această plantă legumicolă, mai puţin cunoscută în ţara noastră, se cultivă pentru frunzele vârfurile fragede ale lăstarilor tineri, care se folosesc în stare proaspătă, pentru prepararea diferitelor mâncăruri, în acelaşi mod ca spanacul obişnuit, sau se pot conserva.

Valoarea nutritivă a frunzelor şi lăstarilor de basella este superioară spanacului obişnuit. 100 g frunze proaspete conţin: 80 mg vitamina C, 300 mg calciu, până la 500 mg potasiu,100 mg magneziu, 84 mg fosfor şi 3-4 mg fier (Dobreanu M. şi colab., 1989). Basella este recomandată ca sursă de proteină vegetală, aceasta reprezentând 26 % din substanţa uscată a frunzelor. Remarcabil este mai ales conţinutul în metionină, superior celui din boabele de cereale şi de leguminoase. Busuioc Gabriela (2001) subliniază faptul că frunzele de basella conţin cantităţi însemnate de pigmenţi asimilatori, ca şi inabilitatea speciei de a acumula nitraţi.

În literatura de specialitate este menţionată folosirea frunzelor pentru obţinerea ingredientului alimentar "curry" şi a agarului comestibil. Pericarpul fructelor are proprietăţi tinctoriale, se foloseşte la obţinerea cernelei de ştampile, în cosmetică, cofetărie. În ţara noastră, a fost utilizat pentru extragerea unui colorant alimentar natural, ecologic (Tăbărăşanu-Mihăilă, Ciofu Ruxandra şi colab., 1997). Proprietăţile antivirale şi terapeutice ale

plantei o recomandă în tratarea unor afecțiuni: respiratorii, tumori, leucemie, boli de inimă, acnee, prurit și altele.

Avantajele economice ale basellei rezidă din nivelul ridicat al producțiilor, care pot atinge 40 t/ha, cât și din faptul că se poate cultiva în tot timpul verii, ceea ce duce la recomandarea extinderii ei cultură, în vederea diversificării sortimentului de legume verdețuri și eșalonării consumului de spanac.

Origine și răspândire. Plantă de origine tropical-asiatică (India), zona tropicală a Africii de Est și America Centrală și de Sud, basella a fost cultivată timp de mai multe secole în Bengal și s-a aclimatizat ulterior în țările europene, fiind menționată încă de la începutul acestui secol, într-o serie de publicații privind cultura legumelor, sub denumirea de *spanac indian*, *spanac de Malabar*, *spanc bengalez*. În prezent, cultura este extinsă în majoritatea țărilor calde ale globului.

La noi în țară, basella a fost adusă în anul 1978 din zona centrală a Africii și cultivată cu bune rezultate la Facultatea de Horticultură din București. Basella nu este însă cunoscută și cultivată decât de foarte puțini amatori.

Particularități botanice și biologice. Este o plantă erbacee, anuală, cu un ritm de creștere rapid imediat după răsărire. La început, plantele au aspectul unor tufe scurte, ramificate, apoi *tulpinile* se alungesc și capătă un caracter volubil. Dacă se palisează, lungimea tulpinilor poate depăși 1,5-2 m. *Frunzele* sunt alterne, mari, cărnoase, ovale sau romboidale (fig. 19.10). Culoarea tulpinilor și a frunzelor este diferită cu varietatea botanică și poate fi verde-violaceu (var. *rubra*) sau verde deschis (var. *alba* și var. *cordifolia*). *Florile* sunt mici, albe-verzui și se formează în ciorchini la subsuoara frunzelor, dând naștere unor *fructe* globuloase, care conțin o singură *sămânță* înconjurată de o pulpă cărnoasă, persistentă, de culoare violaceu intens.

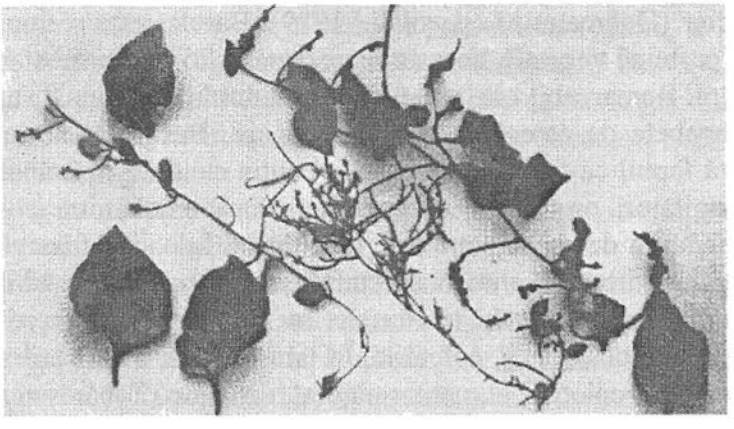


Fig. 19.10 - Basella - spanacul bengalez (după Ciofu Ruxandra, 1997)

Exigenţe ecologice.

Datorită provenienţei din climat tropical, basella creşte bine pe terenuri mai adăpostite, bogate în substanţă organică şi umede. Pretenţioasă la *căldură*, nu suportă temperaturi sub 10° C, de aceea trebuie semănată în câmp în a doua jumătate a lunii aprilie. Are cerinţe mari faţă de *umiditate*, care trebuie asigurată în mod constant, în vederea menţinerii turgescenţei frunzelor. Fiind o plantă de zi scurtă, înfloreşte mai timpuriu în condiţiile de *lumină* din primăvară, în timp ce vara, zilele lungi favorizează creşterea vegetativă, întârzie înflorirea şi sunt benefice pentru sporirea cantităţii de frunze şi tije recoltabile. Dă producţii ridicate pe terenuri *fertilizate* cu îngrăşăminte chimice administrate înainte de semănat

Tehnologia culturii

Alegerea şi pregătirea terenului pentru cultură se face la fel ca pentru spanacul obişnuit.

În condiţiile din ţara noastră s-au obţinut rezultate bune prin *înfiinţarea culturilor* în câmp, la sfârşitul lunii aprilie, atât prin semănat direct cât şi prin plantare de răsad produs în seră sau în răsadniţe calde. Astfel, s-a realizat o mai bună eşalonare a recoltărilor

Indiferent de modul de înfiinţare al culturilor, se recomandă schema cu două rânduri pe stratul înălţat, distanţate la 70 cm, lăsând 20 cm între plante pe rând, astfel încât să se realizeze o densitate de circa 71,5 mii plante la hectar (Ciofu Ruxandra şi colab., 1985).

Lucrările de întreţinere constau în: praşile, udări repetate, o fertilizare fazială. Basella nu este sensibilă la boli şi dăunători, eventualele atacuri de purici sau afide nu produc pagube însemnate, care să necesite tratamente fitosanitare.

Recoltarea se face eşalonat, de la începutul lui iunie, până în decada a doua a lunii octombrie. La culturile prin răsad, recoltarea este cu două săptămâni mai timpurie decât la cele prin semănat. De asemenea, varietatea albă are un ritm de creştere al plantelor mai intens şi se recoltează cu o săptămână mai devreme faţă de cea roşie.

Lucrarea se face manual, la început prin ruperea frunzelor mari de la bază şi a vârfului lăstarilor tineri, favorizând astfel ramificarea şi creşterea unor lăstari noi.

Producţiile totale de frunze şi lăstari variază între 16 şi 40 t/ha la culturile prin semănat şi 70-87 t/ha la cele prin răsad, fiind mai mari la basella albă comparativ cu cea roşie (Ciofu Ruxandra şi colab., 1985).

După recoltare, basella trebuie valorificată imediat, fiind foarte perisabilă, ca şi spanacul obişnuit.

Tehnologia obținerii semințelor. În acest scop, se înființează o cultura specială, de lungă durată, în seră, prin plantarea răsadurilor în rânduri distanțate la 1,2 – 1,5 m și la distanțe de 0,6 m între plante pe rând. În cadrul lucrărilor de îngrijire, este necesară instalarea spalierului pentru susținerea plantelor, prin răsucirea lor pe sfori, până la nivelul doliei. În condițiile specifice din seră, se accentuează sensibilitatea plantelor la atacul de nematozi și la ciuruirea frunzelor, produsă de *Cercospora basellae*, ca urmare sunt necesare măsuri de combatere a acestora.

Obținerea unor cantități mici de semințe se poate face și din culturile pentru consum, alegând plante de la care nu se vor recolta frunze și lăstari.

Fructele se recoltează manual, eșalonat, pe măsură ce ajung la maturitatea fiziologică.

19.11. FETICA
(SIN. VALERIANELA, SALATA DE CÂMP, SALATA MIELULUI)

***Valerianella olitoria* Maench., sin. *Valerianella locusta* L.**
Familia *Valerianaceae*

engleză - cornsalat, hauch; *germană* - Feldsalat, Ackersalat, Krappsalat, Rapunzel; *franceză* - mache commune

Importanța culturii. Fetica se cultivă pentru frunzele sale care se întrebuințează crude, ca salată, mai rar, fierte. Se consumă singură sau în amestec cu alte legume, cum ar fi felii de sfeclă roșie fiartă. Frunzele bogate în clorofilă, conțin uleiuri eterice și un mucilagiu, care le dau gustul specific, caroten, săruri minerale de calciu, fosfor, fier, vitaminele C, A, B_1, B_2. Valoarea nutritivă, superioară salatei de căpățână, este apreciată cu atât mai mult cu cât această plantă legumicolă pentru frunze se poate consuma proaspătă, toamna târziu și în timpul iernii.

Datorită proprietăților terapeutice (revitalizant, emolient, diuretic, depurativ, laxativ), frunzele de fetică se recomandă în tratamentul unor numeroase afecțiuni: respiratorii, intestinale, colibaciloză, litiază urinară, arterioscleroză, anemie.

Importanța economică a culturii reiese din faptul că, fiind rezistentă la frig, fetica se poate recolta din câmp în timpul iernii, suplinind lipsa de verdețuri proaspete în această perioadă a anului.

Origine și răspândire. Fetica este originară din Europa și crește de la 60° latitudine Nordică, până la insulele Canare, Azore, Asia Mică și

Caucaz. Forma sălbatică, răspândită în Europa şi cunoscută ca buruiană în culturile de cereale de toamnă, a fost luată în cultură ca plantă legumicolă, încă din evul mediu, în Franţa, Elveţia, sudul Germaniei. În perioada anilor 70, s-a extins cultura protejată, care, datorită faptului că planta este rezistentă la frig, se poate practica, fără costuri energetice suplimentare, în sere neîncălzite. În ţările vest-europene, fetica este foarte mult apreciată, mai ales pentru consumul de toamnă şi iarnă, astfel încât, cultura ocupă suprafeţe însemnate.

La noi în ţară nu este cultivată, ci se foloseşte sporadic pentru consum, din flora spontană.

Particularităţi botanice şi biologice. Este o plantă anuală, care are un sistem radicular superficial şi formează rozete de frunze înalte, în funcţie de soi, de până la 10–20 cm. *Frunzele* sunt sesile, alungite, de culoare verde-cenuşie, cu marginea întreagă şi nervuri pronunţate şi în funcţie de soi, pot fi uşor pubescente şi de culoare verde sau verde-închis (fig. 19.11).

După parcurgerea fazei tinere, odată cu apariţia celei de a 2-a perechi de frunze adevărate, fetica este sensibilă la vernalizare, iar faza generativă se induce prin acţiunea timp de 10 zile, a temperaturilor scăzute, mai mici de 10^0C. La temperaturi mai mari de 14^0C, planta rămâne în stadiu vegetativ.

Fig. 19.11 - Fetica (salata de câmp)

Tulpina floriferă, care apare după parcurgerea vernalizării, este erbacee, bifurcată, iar la extremitatea ramificaţiilor, poartă *flori* mici, de culoare albă-albăstruie, grupate în buchete. Polenizarea este autogamă, rar entomofilă.

Fructele uscate, idehiscente, impropriu denumite seminţe, au culoare gălbuie, sunt sferic-ovale, trimuchiate şi formate din trei logii, dintre care numai într-una se găseşte o sămânţă mică.

Mărimea fructelor este diferită cu soiul. Într-un gram intră 940-1000 seminţe, a căror facultate germinativă este mică, poate atinge valoarea maximă de 70 % după un an de la recoltare şi se poate păstra 3-4 ani. Plantele răsar după 10-14 zile de la semănat.

Exigenţe ecologice. Fetica este o *plantă rustică*, foarte puţin pretenţioasă faţă de factorii de vegetaţie, care rezistă la ger şi chiar la *temperaturi* de -15^{0}C. Pentru a da recolte mari şi de calitate, necesită un sol umed şi fertil, bogat în humus şi calcar. Nu suportă solurile prea grele, cu exces de umiditate, nici solurile prea uşoare, mai expuse îngheţului. Este foarte sensibilă la îmburuienare, dar şi la erbicidare.

Cultivare. Se cunosc două grupe de soiuri, care se deosebesc după caracteristicile frunzelor:

- *fetica cu rozete mari* are frunza oval-alungită, de culoare verde-deschis, cu nervuri pronunţate, este foarte productivă, cu perioada de vegetaţie scurtă. Soiurile din această grupă, ca de exemplu: „Olandez cu frunze late" şi „Valentin", sunt preferate în ţările din nordul Europei.

- *fetica cu rozete mici* are frunze mici, scurte, ovale, de culoare verde-închis. Deşi ritmul de vegetaţie al plantelor este lent şi habitusul redus, aceste soiuri, ca de exemplu: „Inimă mare verde-închis", „Vit", „Elan", „Verella", au frunze de calitate gustativă superioară şi sunt cultivate, aproape în exclusivitate, în ţările din sudul Europei.

Tehnologia culturii

Fetica se cultivă în câmp şi în sere, în culturi pure sau asociate cu salata.

Plante premergătoare recomandate sunt cele care lasă terenul neîmburuienat şi fertil. Se poate cultiva chiar în monocultură, ea însăşi fiind o bună premergătoare pentru alte plante.

Pregătirea terenului constă în lucrarea atentă a acestuia înainte de semănat, deoarece cultura pierde mult în terenurile invadate de buruieni. Solul se pregăteşte superficial, la 20 cm adâncime, uneori fiind suficient grăpatul şi o mărunţire fină a patului germinativ. Deoarece nu este mare consumatoare de îngrăşăminte chimice, fertilizarea se face cu cantităţi mici de fosfor, potasiu şi magneziu, care influenţează producţia, calculând cu atenţie dozele de azot, în vederea evitării acumulării nitraţilor.

Cultura în câmp se face cu precădere în perioada de toamnă-iarnă, pentru recoltarea în primăvara următoare. Înfiinţarea culturii se face prin semănat direct, în rânduri distanţate la 10-15 cm, folosind o cantitate de sămânţă de 4-5 kg la ha. În cazul suprafeţelor mici, se poate semăna prin împrăştiere, fiind necesară o cantitate de 9-10 kg sămânţă/ha. Pentru a recolta eşalonat, se seamănă la intervale de 14-15 zile, începând de la jumătatea lunii august.

Premiza răsăririi rapide şi uniforme este semănatul într-un sol reavăn, iar în vederea reducerii atacului de putregai, mai ales la trecerea peste

iarnă, se recomandă ca semănăturile să fie acoperite cu un strat subţire de nisip.

Lucrările de îngrijire se reduc la plivitul buruienilor, prăşit şi udat, de câte ori este necesar. Pentru a ierna în câmp, plantele se protejează cu folie de material plastic, ramuri de conifere, frunziş sau paie.

Recoltarea poate începe la 80-90 zile de la semănat, are loc toată toamna şi se reia primăvara foarte timpuriu, prelungindu-se până în luna mai. Producţia de frunze este de 5 –7 t /ha.

Cultura în seră se poate efectua tot timpul anului (dacă temperaturile depăşesc 14^0C, pentru a se elimina riscul înfloritului), dar se preferă cea din ciclul I, efectuată în perioada septembrie - februarie.

Înfiinţarea culturilor se poate face în două moduri: *prin semănat direct în sol*, în rânduri distanţate la 12 cm, realizând o desime de 500 plante/m^2, sau prin *semănat în cuburi nutritive* cu latura de 4 cm (câte 4-5 seminţe la cub), care, ulterior, se plantează câte 50 de bucăţi/m^2.

Se seamănă superficial, la adâncimea de 1 cm, folosind o cantitate de sămânţă de 1,5-2 g/m^2, în cazul soiurilor cu seminţe mici şi 4-5 g/m^2, la cele cu seminţe mari. Stimularea germinării seminţelor se face printr-un tăvălugit uşor, înainte sau după semănat şi printr-o irigare de răsărire, prin aspersiune. În funcţie de sezon şi de temperatura din seră, plantele răsar în 8-30 de zile.

Lucrările de îngrijire constau în combaterea atentă a buruienilor, udat la nevoie, astfel încât solul să fie reavăn dar nu excesiv de umed, şi dirijarea temperaturii şi umidităţii atmosferice, prin aerisiri repetate. Deşi temperaturile mai ridicate scurtează intervalul de timp până la începutul recoltărilor, din motive economice şi morfologice, acestea se pot menţine şi la nivelul de 4^0C, ca în cazul serelor neîncălzite. Aerisirea serelor cu câteva zile înaintea recoltării este obligatorie, deoarece, la temperaturi mai mari de 25^0C, vârful frunzelor se răsuceşte, determinând scăderea calităţii. Deşi în sere se recomandă soiuri tolerante sau rezistente (Vit, Elan, Verella) la agenţii patogeni specifici *(Erysiphe polyphaga, Peronospora valerianellae, Botrytis, Phoma, Sclerotinia)*, în cazul unor atacuri puternice, se fac tratamente cu produse fungice.

Recoltarea începe de obicei, când plantele cântăresc minimum 2 g, stadiu în care rozetele nu sunt prea bine dezvoltate şi peţiolul frunzelor este scurt. Stabilirea momentului de recoltare depinde de stadiul general de dezvoltare al plantelor şi desimea culturii (culturile foarte dese se recoltează mai timpuriu, pentru a se evita începutul îngălbenirii frunzelor de pe

baza rozetelor, în timp ce la culturile mai rare, plantele se lasă să crească mai mult, fără însă ca axul mugural să depăşească lungimea de 5 cm).

Se recoltează manual, tăind rozetele sub nivelul coletului şi cu o porţiune de rădăcină de maximum 0,5 cm, folosind cuţite, săpăligi bine ascuţite, sau o cositoare mecanică mică. La recoltare, rozetele se curăţă de frunzele îngălbenite sau deteriorate şi se aşază în poziţie verticală, în lădiţe.

Perioada de recoltare este de 1-2 săptămâni, fiind mai scurtă la culturile cu densitate prea mare. Producţiile realizate depind de soi şi de stadiul în care se recoltează şi variază între 0,8 şi 1,5 kg/m^2.

Condiţionarea în vederea valorificării constă în spălarea rozetelor, prin scufundarea lădiţelor în apă şi egalizarea, prin cântărire, a greutăţii, la 1 kg/lădiţă. Ambalarea se poate face şi în pungi de material plastic de diferite greutăţi (0,2; 0,5; 1 kg).

Fetica este foarte perisabilă şi trebuie valorificată imediat după recoltare, pentru a se evita îngălbenirea frunzelor. La temperaturi de 0-1^{0}C şi umiditate relativă ridicată, se poate păstra însă timp de 1-2 săptămâni.

Obţinerea seminţelor. În acest scop, se scamănă din toamnă, la distanţa de 20 cm între rânduri, folosind cca 5 kg de sămânţă la ha. După răsărire, plantele se răresc pe rând, la 20 cm între ele. În primăvara următoare, prin mai-iunie, plantele înfloresc, iar seminţele se pot recolta după 25-30 zile. Deoarece seminţele se scutură foarte uşor, plantele se recoltează cu câteva zile înainte de maturitatea completă şi se usucă la umbră. Extragerea seminţelor se poate face manual, prin frecare, sau baterea plantelor cu bâtul, sau mecanizat. Se obţin producţii de 300-500 kg/ha.

19.12. LIMBA MIELULUI

Borrago officinalis* - Familia *Borraginaceae

engleză - borage, cooltankard; *germană* - Boretsch, Gurkenkraut; *franceză* - bourrache

Importanţa culturii. Limba mielului se cultivă pentru frunzele folosite ca şi cele de spanac.

Tăiate mărunt, frunzele dau un condiment picant foarte apreciat. Gustul frunzelor proaspete se aseamănă foarte mult cu cel al castraveţilor, din care cauză se mai numeşte şi „iarbă de castraveţi". Seminţele conţin cantităţi mari de ulei. Datorită florilor foarte frumoase, limba mielului se întrebuinţează şi ca plantă ornamentală.

Origine şi răspândire. Limba mielului este originară, după cât se pare, din Orient şi este cunoscută în multe ţări, de foarte multă vreme, ca plantă legumicolă. La noi în ţară se consumă doar din flora spontană, fără a fi preluată în cultură.

Particularităţi botanice şi biologice. Este o plantă anuală, cu *tulpina* înaltă de 30-60 cm, ramificată şi acoperită cu peri rigizi. *Frunzele* sunt simple, nedivizate, alterne, pubescente, de formă eliptică (cele de la bază) sau oval-alungită (cele de la vârf). *Inflorescenţa* este o cimă scorpioidă, cu flori de culoare albă, roşie sau albăstruie (fig. 19.12). Înflorirea are loc în iunie şi iulie şi fiecare floare nu rămâne deschisă decât maximum două zile. *Fructul* este compus, format din 2-4 nucule, separabile la maturitate. *Seminţele* sunt de mărime mijlocie (21-65 la gram) şi au o facultate germinativă de 70 %, care se păstrează 2-3 ani.

Exigenţe ecologice. Este o plantă foarte puţin pretenţioasă la condiţiile de vegetaţie. Rezultate bune se obţin pe solurile nisipo-calcaroase, cu umiditate moderată.

Fig. 19.12 - Limba mielului

Tehnologia culturii

Limba mielului se cultivă foarte uşor. Se autoînsămânţează prin scuturare, din care cauză face impresia unei plante perene. Pentru înfiinţarea unei culturi, semănatul se face toamna sau primăvara, direct în câmp, în rânduri distanţate la 25-30 cm. Pentru un hectar de cultură se foloseşte o cantitate de 50-60 kg sămânţă.

Pentru **obţinerea seminţelor**, se seamănă primăvara. În luna august seminţele ajung la maturitate. Întrucât ele încep să se scuture chiar înainte de maturitatea completă, plantele se recoltează încă verzi, cu flori, se usucă şi apoi se bat cu bătul.

Capitolul 20

PLANTE LEGUMICOLE AROMATICE ŞI CONDIMENTARE

NISTOR STAN, RUXANDRA CIOFU

Această grupă cuprinde un număr foarte mare de plante ce aparţin unor familii botanice diferite, au durată de viaţă anuală, bienală sau multianuală şi, în funcţie de specie, sunt cultivate pentru consumul părţilor vegetative, al fructelor sau seminţelor, caracterizate printr-un conţinut remarcabil de uleiuri eterice care le dau aroma şi gustul specifice.

Prezintă interes deosebit acele specii care se întrebuinţează în arta culinară la condimentarea mâncărurilor sau în industria conservelor, a băuturilor alcoolice sau răcoritoare, în cofetărie, cosmetică, medicină (mărarul, pătrunjelul pentru frunze, cimbrul, cimbrişorul, asmăţuiul, busuiocul, cresonul, salvia, roiniţa, coriandru, chimenul, anasonul şi altele). Ca urmare a gamei largi de utilizări, se folosesc tot timpul anului, în stare proaspătă sau uscată.

Deşi plantele aromatice şi condimentare se cultivă pe suprafeţe mici, având în vedere marea lor diversitate, pentru obţinerea unor rezultate bune, este necesară cunoaşterea biologiei şi a particularităţilor lor tehnologice.

Foarte importantă este stabilirea locului în asolament (mai ales în cazul celor perene), pentru a nu împiedica rotaţia corectă a celorlalte culturi.

Înfiinţarea culturilor de plante aromatice şi condimentare se face prin semănat, despărţirea tufelor şi, uneori, prin răsaduri.

Fertilizarea trebuie să se facă echilibrat, pentru menţinerea elementelor nutritive specifice în echilibrul caracteristic. În situaţia amplasării culturilor după specii care au fost fertilizate organic în anul precedent, dozele de îngrăşăminte chimice recomandate se corectează prin reducere cu coeficienţi de 20 % pentru azot, 40 % pentru fosfor şi 60 % pentru potasiu (Diţu D., 1998).

La combaterea bolilor şi dăunătorilor, este absolut necesară respectarea timpului de pauză indicat, în funcţie de durata remanenţei produselor, iar în cazul folosirii plantelor pentru extragerea uleiurilor volatile prin distilare, durata de pauză a produselor chimice se dublează pentru a evita eventuala concentrare a substanţelor reziduale în produsul finit. Pentru combaterea ecologică a unor agenţi patogeni din sol (*Rhizoctomia solani, Pythium* spp), mai ales în culturile de seră, firma daneză Daehnfeldt, distribuie în

ţara noastră, prin SC AGROSEL SRL, seminţe de plante aromatice drajate. În materialul de acoperire, sunt adăugaţi spori ai ciupercii *Trichoderma*, care are rol competitor pentru substanţele nutritive, faţă de ciupercile patogene şi bacteriile din sol, reducând riscul atacului acestora.

20.1. MĂRARUL

***Anethum graveolens* L. ssp. *hortorum* Alef.**
Familia *Umbelliferae (Apiaceae)*

engleză – dill; common dill; *germană* – Dill; Dillfenchel; Hochkraut; *franceză* - aneth

Importanţa culturii. Mărarul se cultivă pentru frunzele şi tulpinile sale tinere care se folosesc la condimentarea şi aromatizarea diferitelor mâncăruri (salate, sosuri, supe, ciorbe, omlete etc.) cât şi pentru plantele întregi care se recoltează în faza de înflorire sau când s-au maturat fructele şi se utilizează în industria conservelor sau la prepararea murăturilor.

Mărarul prezintă importanţă deosebită în alimentaţia omului datorită conţinutului bogat în vitamine, săruri minerale şi uleiuri eterice. Astfel, frunzele conţin: 86,26% apă, 13,46% substanţă uscată totală, 8,40% substanţă uşcată solubilă, 0,67% glucide solubile, 0,20% aciditate totală titrabilă, 96,20 mg % vitamina C, polifenoli total 0,308%, săruri minerale 2,14% (Tudor A.T., 1989), 0,88% grăsimi, 7,30% substanţe extractive fără azot, 2,42% cenuşă (Ţerenvitinov, 1949), 8 mg % vitamina A şi 0,144 mg % vitamina B_1 (Kniaghincev, 1972).

Fructele conţin uleiuri eterice, de aceea se folosesc în industria de conserve, panificaţie şi parfumerie.

Având însuşiri galactagoge, carminative, stomahice, antivomitive şi sedative, mărarul este larg întrebuinţat în medicina populară.

Origine şi răspândire. Mărarul este originar din sudul Europei şi Asia de Sud-Est. A fost cunoscut şi cultivat încă din antichitate de către egipteni, greci şi romani. În Grecia Antică mărarul se cultiva şi pentru înfrumuseţarea buchetelor de flori. Egiptenii îl cultivau atât ca plantă legumicolă cât şi ca plantă medicinală. În prezent este cultivat pe tot globul. La noi în ţară se cultivă în toate judeţele, dar pe suprafeţe mici, mai mult în culturi asociate.

Particularităţi botanice şi biologice. Este o plantă anuală cu o perioadă scurtă de vegetaţie (25-30 zile până la recoltarea frunzelor şi circa 90 zile până la maturarea seminţelor).

Mărarul are o *rădăcină* pivotantă, slab ramificată, albicioasă; masa principală a sistemului radicular se găseşte în stratul arabil de la suprafaţa solului.

Tulpina este erectă, înaltă de 130 cm, cilindrică, fin striată, cu dungi înguste albe, alternând cu dungi verzi, fistuloasă, ramificată în partea superioară şi cu ramuri mici în partea inferioară.

Frunzele sunt relativ mici, de 3-4 ori penat sectate, cele inferioare peţiolate, cele superioare sesile. Laciniile segmentelor foliare sunt linear filiforme, până la aproape subulate, alungite şi terminate cu un mucron scurt.

Florile sunt mici, pentamere, hermafrodite, actinomorfe, de culoare galbenă, cu pediceli glabri si netezi, grupate în inflorescenţe (umbele compuse) mari (până la 16 cm în diametru), cu 30 până la 50 ramificaţii. Involucrul şi involucelele lipsesc. Este o plantă alogamă la care polenizarea este făcută de către insecte.

Fructele (pseudoachene) sunt turtite dorso-ventral, alungite, ovoidale sau lat elipsoidale, lungi de 2,5-5 mm şi late de 1,5-3,5 mm, de culoare galbenă-brunie; prezintă canale secretoare; au coastele principale evidente, alburii, cele laterale mult lăţite, alcătuind o bordură marginală în planul feţei ventrale. Fructele se desfac uşor de pe carpoforul bifidat până la bază. Într-un gram intră 800-1000 fructe, care, impropriu, sunt denumite seminţe (fig. 20.1). Facultatea germinativă este redusă (25-47 %) şi se păstrează 3-4 ani.

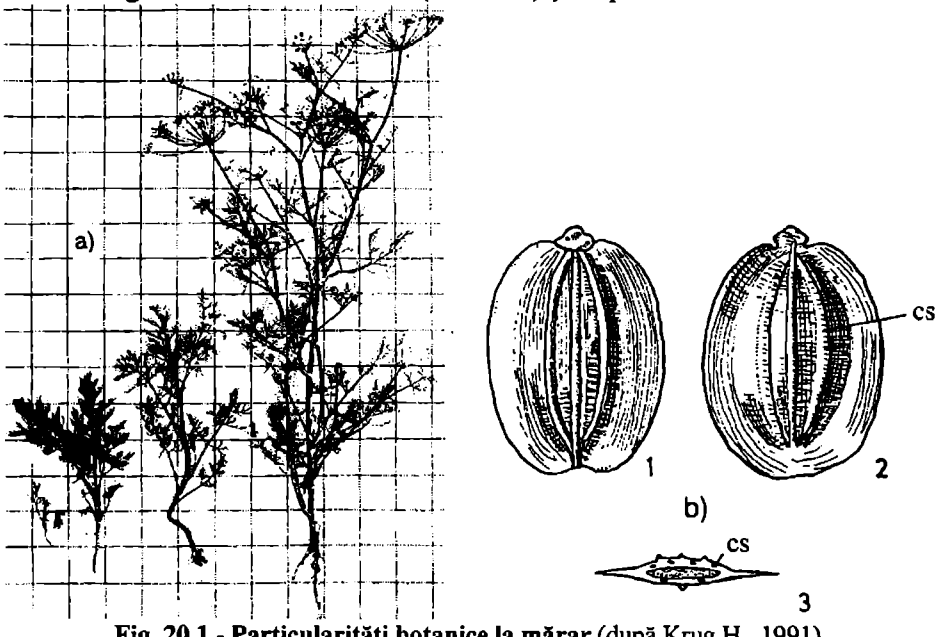


Fig. 20.1 - Particularităţi botanice la mărar (după Krug H., 1991)
a - plante în diferite faze de vegetaţie; b - fruct (1- partea dorsală; 2 - partea ventrală; 3 - secţiune; cs- canale secretoare)

Exigenţe ecologice

Căldura. Mărarul este rezistent la frig din care cauză se seamănă toamna sau primăvara foarte devreme. Semințele germinează la temperatura de +3^{0}C, iar temperatura optimă de creştere este de 16-18^{0}C. Faţă de *lumină* are cerinţe mai reduse, dar lumina insuficientă duce la obţinerea de plante alungite şi mai puţin aromate. Are pretenţii mai ridicate faţă de *umiditate* la germinarea semințelor şi la începutul vegetaţiei. După ce plantele cresc şi formează un sistem radicular bogat devin mai rezistente la insuficienţa de umiditate. Nu suportă excesul de umiditate. Este o plantă puţin pretenţioasă faţă de *sol*, dezvoltându-se bine pe aproape toate tipurile de sol. Dă rezultate bune pe soluri fertilizate în anul anterior cu gunoi de grajd. Faţă de *elementele nutritive* şi planta premergătoare are cerinţe asemănătoare cu morcovul.

Cultivare. În ţara noastră se cultivă frecvent populaţiile locale De Brad şi De Vidra, iar din anul 2002, soiul Stefan.

SC AGROSEL SRL distribuie următoarele soiuri de mărar produse de firma daneză Daehnfeldt şi recomandate pentru producţiile mari, destinate mai ales industrializării: Common, Delikat, Dukat.

Tehnologia de cultură

Cultura în câmp. Mărarul se cultivă prin semănat direct în cultură pură sau asociată. Când se cultivă în cultură pură se aleg terenuri uşoare (nisipo-lutoase sau luto-nisipoase), plane sau uşor înclinate, nivelate cât mai bine, lipsite de buruieni, bogate în humus, cu pH 6-7.

Bune premergătoare sunt culturile prăşitoare care lasă terenul curat de buruieni, leguminoase şi cereale păioase.

Pregătirea terenului. Toamna se discuieşte pentru desfiinţarea culturilor anterioare şi afânarea solului, se nivelează, se fertilizează cu fosfor (din superfosfat) 40-60 kg/ha şi potasiu (din sare potasică) 30-50 kg/ha, după care se ară la 28-30 cm adâncime. Când se seamănă toamna sau în ferestrele din timpul iernii, arătura se grăpează, se mărunţeşte şi se execută modelarea în straturi înălţate cu lăţimea la coronament de 104 cm. Când se seamănă primăvara arătura se lasă negrăpată, iar primăvara (imediat ce se poate intra pe teren) se execută mobilizarea solului cu combinatorul, la 8-10 cm adâncime, după care se face modelarea acestuia.

Înfiinţarea culturii se face prin semănat direct în câmp toamna târziu (noiembrie), în ferestrele din timpul iernii, primăvara foarte devreme şi chiar în timpul verii, în mod eşalonat până la 15 iulie. Se seamănă mecanizat cu semănătoarea SUP-21, câte 4 rânduri pe stratul înălţat, la distanţă de 28 cm între rânduri şi la 2,5-3 cm pe rând, rezultând o densitate de 800-1000 mii plante la hectar. Semințele se introduc la adâncimea de 1-2 cm,

folosind circa 6 kg sămânță la ha (când se seamănă toamna, cantitatea de sămânță poate ajunge până la 10 kg/ha).

Lucrările de îngrijire aplicate culturilor de mărar se reduc la afânarea solului, erbicidarea, irigarea, fertilizarea suplimentară (în caz de nevoie) și combaterea bolilor și dăunătorilor (la semnalarea atacului).

Erbicidarea culturilor se face postemergent, când plantele au 5-6 cm înălțime, cu Afalon 50 WP 1,2-1,5 kg/ha. Pentru a asigura o umiditate în sol de 70-75 % din IUA la adâncimea de 50-60 cm, în timpul perioadei de vegetație se aplică două udări prin aspersiune cu câte 200-250 m^3 apă la ha. Solul se afânează de 2-3 ori la 6-8 cm adâncime. După răsărirea plantelor se face o fertilizare cu azot (din azotatul de amoniu) 34 kg/ha, iar la semnalarea atacului se fac tratamente pentru combaterea bolilor și a dăunătorilor.

Recoltarea frunzelor verzi începe când plantele au atins 10-15 cm în înălțime, iar tulpinile (plantele întregi) după 10-12 săptămâni de la semănat, adică în faza când încep să înflorească.

Frunzele verzi se recoltează prin tăiere în mai multe reprize, fără a distruge mugurele terminal sau prin smulgerea plantelor tinere, livrându-se pe piață sub formă de legături. Tulpinile se recoltează prin tăierea lor de la bază, când plantele încep să înflorească sau când începe maturarea fructelor, se leagă în snopi, se usucă la umbră și se folosesc în industria conservelor sau la prepararea murăturilor.

Producția este de 6-10 t/ha frunze verzi și 12-15 t/ha tulpini în faza de înflorire sau a maturării fructelor.

Păstrarea. În stare proaspătă, la temperatura de 0-1^{0}C și o umiditate relativă de 95%, mărarul se poate păstra timp de o săptămână. În pungi din polietilenă cu capacitatea de 0,5-1,0 kg, în încăperi obișnuite, se poate păstra timp de 5-6 zile. Mărarul uscat sau sărat se poate păstra timp îndelungat.

Cultura forțată și protejată. Mărarul se cultivă mai ales în ciclul I și în special în răsadnițe, mai puțin în sere și adăposturile din material plastic. În sere se seamănă în zonele de sub registrele de încălzire și la capetele traveelor. Se practică culturi asociate cu alte plante legumicole ca: ridichi de lună, salată, spanac.

Indiferent de adăpostul în care se practică cultura, acesta nu se pregătește în mod special pentru mărar, ci pentru cultura de bază.

Cultura *se înființează* prin semănat direct, folosindu-se 2-4 g semințe la m^2 suprafață. Semănatul se face în mod eșalonat din decembrie și până în aprilie, la interval de două săptămâni.

Dirijarea factorilor de mediu trebuie să țină cont de faptul că mărarul este destul de pretențios la căldură, necesitând pentru creștere o tempera-

tură de 10-18°C. În cazul cultivării în solarii, temperatura nu trebuie să scadă sub 1°C. Umiditatea relativă a aerului nu trebuie să depăşească valoarea de 70%, motiv pentru care se irigă moderat, evitând excesul da apă la nivelul solului, care favorizează bolile coletului plantelor.

Lucrările de întreţinere se limitează la plivit, udat, eventual o fertilizare aplicată concomitent cu cea a culturii de bază.

Se recoltează frunzele după 50-60 de zile de la semănat, când au 10-15 cm înălţime, prin tăiere cât mai aproape de suprafaţa solului.

Se realizează producţii de 0,5-2 t/ha, care se valorifică sub formă de legături sau snopi.

Tehnologia producerii seminţelor de mărar. Pregătirea terenului în vederea înfiinţării culturii se face ca şi în cazul culturii pentru consum. Se seamănă primăvara devreme, două rânduri pe strat înălţat cu lăţimea la coronament de 104 cm, distanţate la 80 cm. Lucrările de îngrijire sunt cele obişnuite. În cazul ramificării slabe a tulpinilor se recomandă fertilizarea suplimentară cu 50 kg/ha azotat de amoniu, 100 kg/ha superfosfat şi 50-100 kg/ha sare potasică. Înainte de apariţia tulpinilor florale se face răritul plantelor pe rând la 19-20 cm, asigurându-se o desime de circa 70.000 plante la hectar. Plantele rezultate din rărire se dau în consum. Tulpinile florale care apar mai târziu se elimină, deoarece fructele de la acestea nu mai ajung la maturitate.

Fructele ajung la maturitatea fiziologică la 90-110 zile de la însămânţare. Recoltarea aceasta se face eşalonat, prin 2-3 treceri şi se începe când o treime din plante au culoarea galbenă, fructele sunt tari şi capătă culoarea cafenie. Pentru a evita scuturarea fructelor, recoltarea se face dimineaţa pe rouă. Se taie tulpinile florale, se pun la uscat şi apoi se treieră cu combina pentru cereale reglată corespunzător.

După treierat, fructele se condiţionează, se usucă, se ambalează şi se depozitează în magazii. Producţia medie este de 400-600 kg/ha.

20.2. PĂTRUNJELUL PENTRU FRUNZE

Petroselinum crispum* (Mill.) A.N. Hill., ssp. *crispum*, convar. *crispum
Familia *Umbelliferae (Apiaceae)*

engleză - leaves persil

Importanţa culturii. Se cultivă pentru frunzele sale care se folosesc la aromatizarea diferitelor mâncăruri. Frunzele conţin 200 mg % vitamina C, la care se adaugă conţinutul în vitamina A, vitamina B şi cantităţi mici de acid folic, apiol, uleiuri eterice etc.

Origine şi răspândire. Are aceeaşi origine ca şi pătrunjelul pentru rădăcină. Este una dintre cele mai răspândite plante legumicole, deşi se cultivă pe suprafeţe mici.

Particularităţi botanice şi biologice. Prezintă, în general, aceleaşi particularităţi botanice şi biologice ca şi pătrunjelul pentru rădăcină, cu unele deosebiri. Faţă de acesta, pătrunjelul pentru frunze are în sol o *rădăcină* ramificată, care nu prezintă importanţă pentru alimentaţie, iar la suprafaţa solului formează o rozetă de frunze mult mai dezvoltată. *Frunzele* pot avea limbul neted sau puternic gofrat (fig. 20.2).

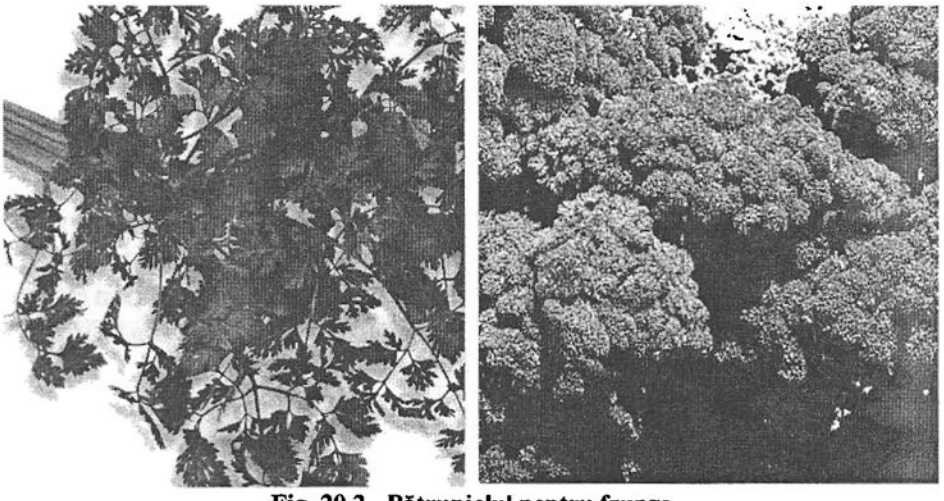


Fig. 20.2 - Pătrunjelul pentru frunze

Exigenţe ecologice. Pătrunjelul pentru frunze are aceleaşi cerinţe faţă de factorii de mediu ca şi pătrunjelul pentru rădăcină. Spre deosebire de acesta suportă administrarea îngrăşămintelor organice în anul culturii.

Cultivare. La noi în ţară se cultivă populaţia locală De Vidra.

SC AGROSEL SRL distribuie soiuri de pătrunjel pentru frunze, produse de firma daneză Daehnfeldt şi recomandate pentru conţinutul ridicat în uleiuri volatile (0,25-0,43%), producţiile mari, rezistenţa bună şi anume: Bravour, Darki, Parana, Italian Giant, Plain Leaved, LD 960491 (foarte creţ, cu aspect de muşchi, ideal pentru cultura forţată, hidroponică, cultura în ghivece). De asemenea, Daehnfeldt oferă seminţe de pătrunjel "iniţiate" (supuse unui tratament în condiţii controlate, cu umiditate ridicată), care germinează repede şi uniform.

Tehnologia culturii

Cultura în câmp. Tehnologia culturii pătrunjelului de frunze în câmp se aseamănă cu cea a pătrunjelului de rădăcină. Spre deosebire de acesta,

la fertilizarea de bază se administrează 40-50 t/ha gunoi de grajd. Se irigă numai pe rigole.

Recoltarea se efectuează prin tăierea rozetei de frunze, de 2-3 ori în timpul perioadei de vegetaţie (fără a vătăma mugurele terminal) pe suprafeţe mici, prin detaşarea frunzelor în mod eşalonat, pe măsură ce acestea ajung la mărimea naturală. Frunzele se recoltează numai pe timp uscat. Producţia este de 8-10 t/ha.

Cultura forţată şi protejată. Pentru obţinerea frunzelor în extrasezon, se pot efectua culturi în sere, solarii şi răsadniţe, fie prin semănat direct, folosind sămânţă din soiuri specializate, fie prin forţarea rădăcinilor.

Pregătirea spaţiului de cultură constă în: dezinfecţie, verificarea instalaţiilor, etanşeizare, afânarea şi mărunţirea solului.

Înfiinţarea şi îngrijirea culturilor

Cultura prin semănat se înfiinţează în perioada 15 iulie -10 august. La culturile pure, se seamănă în rânduri, la distanţa de 15-20 cm, folosind o cantitate de sămânţă de 2-3 g /m^2, respectiv 20-30 kg/ha.

Cultura se îngrijeşte prin: udarea semănăturii în vederea răsăririi şi menţinerea umidităţii solului prin udări repetate la intervale scurte de timp; acoperirea semănăturii cu hârtie sau folie de polietilenă şi, eventual, umbrirea, pentru menţinerea umidităţii în stratul superficial până la răsărirea plantelor; răritul plantelor pe rând la circa 5 cm distanţă, pentru asigurarea uniformităţii creşterii; afânarea superficială a solului printre rândurile de plante; 3-4 fertilizări faziale cu azotat de amoniu şi sulfat de potasiu.

Cultură prin rădăcini se înfiinţează folosind atât rădăcini fără aspect comercial (ramificate, mici), cât şi rădăcini normale, produse special pentru forţare. Se recomandă rădăcinile cu diametrul de 6-8 mm şi cu o lungime de 15-20 cm, care, după recoltarea din câmp şi sortare, se fasonează, iar dacă este cazul se tratează contra bolilor şi dăunătorilor.

Epoca optimă de plantat pentru forţarea rădăcinilor este sfârşitul lui septembrie şi luna octombrie.

Rădăcinile se plantează în rânduri distanţate la 15-20 cm şi la 5-6 cm între ele pe rând, direct în solul serei, solarului, răsadniţei, sau într-un substrat cu textură uşoară, bogat în materie organică, cu grosimea de 18-20 cm, îngropându-se până la nivelul superior al coletului. Cantitatea de material necesar este de circa 5-6 kg rădăcini/m^2.

Culturile se îngrijesc prin aceleaşi lucrări ca şi cele înfiinţate prin semănat. La aplicarea unor eventuale tratamente fitosanitare, se va avea în vedere faptul că pătrunjelul de frunze se consumă proaspăt şi frunzele trebuie să fie lipsite de reziduuri de pesticide.

Dirijarea factorilor de mediu

Deoarece cultura forţată şi protejată a pătrunjelului pentru frunze se desfăşoară în perioada anului cu radiaţie naturală redusă, se vor lua toate măsurile pentru asigurarea unei cantităţi cât mai mari de lumină la nivelul plantelor. Temperatura se va menţine între 10 şi 15°C, ştiind că, un nivel mai scăzut produce prelungirea duratei de creştere a frunzelor, iar dacă se depăşesc 20° C, se vor obţine frunze de calitate inferioară, alungite şi slab rezistente la manevrare. Aprovizionarea solului cu apă este foarte importantă, mai ales la culturile înfiinţate prin semănat, la care trebuie menţinută o umiditate ridicată şi constantă în stratul superficial al solului până ce plantele se înrădăcinează corespunzător. Se consideră optimă, o aprovizionare cu apă la nivelul de 75-80 % din capacitatea solului şi o umiditate relativă a aerului de 80-85%, necesară prevenirii deshidratării frunzelor şi atacului de făinare.

Recoltarea se face prin tăierea frunzelor mari, din exteriorul rozetei, lăsând intacte frunzele mici din centrul rozetei. La culturile semănate, recoltarea începe la jumătatea lunii octombrie sau începutul lunii noiembrie şi se poate repeta de 3 ori până la sfârşitul lunii decembrie şi de 5-6 ori când cultura se prelungeşte până în luna martie. La culturile înfiinţate cu rădăcini, prima recoltare are loc după circa 30-45 zile şi se poate repeta de câteva ori până în februarie.

Frunzele se valorifică sub formă de legături sau în snopi şi trebuie să fie expediate imediat la piaţă, deoarece sunt foarte perisabile şi nu îşi menţin calitatea decât cel mult 24 ore.

Producţia obţinută este de circa 20 snopi la un m^2 (1,5-2 t/ha). În general, la cultura înfiinţată cu rădăcini, producţia este mai ridicată decât la cea înfiinţată prin semănat.

Tehnologia producerii de sămânţă la pătrunjelul pentru frunze. În primul an de cultură se aplică aceeaşi tehnologie ca şi în cazul culturilor pentru consum. Nu se mai recoltează frunze pentru consum. În al doilea an de cultură, tehnologia aplicată este asemănătoare celei pentru obţinerea seminţelor de la pătrunjelul pentru rădăcină.

20.3. CIMBRUL

Satureja hortensis* L. - Familia *Lamiaceae

engleză – summer savory; annual savory; *germană* – Behnenkraut; Pfefferkraut; *franceză* - sariette

Importanţa culturii. Cimbrul este utilizat atât ca plantă condimentară cât şi ca plantă aromatică şi medicinală.

Atât partea aeriană cât şi fructele conţin ulei eteric. În partea aeriană acest conţinut este de circa 0,1%, iar în fructe, 1-2%. Uleiul eteric obţinut din cimbru conţine carvacrol până la 36-42 % şi cimol până la 20 % (Oanea Viorica şi colab., 1982). Pe lângă uleiul eteric, frunzele şi lăstarii tineri mai conţin: 87,68 % apă, 12,32 % substanţă uscată, 0,83 % glucide solubile, 0,18 % aciditate totală titrabilă, 60,4 mg % vitamina C, 0,042 % polifenoli şi 2,25 % săruri minerale (Tudor A.T., 1989).

Datorită gustului şi aromei plăcute pe care le imprimă mâncărurilor, frunzele şi lăstarii tineri de cimbru se utilizează (în stare proaspătă sau uscată) la pregătirea supelor, salatelor, a mâncărurilor din carne, peşte, ciuperci, a omletelor, marinatelor, sosurilor de tomate, a conservelor de carne şi legume sau a murăturilor. Fructele se utilizează şi ele pentru aromatizarea diferitelor mâncăruri în timpul iernii.

Deoarece cimbrul are acţiune bactericidă, spasmolitică, diuretică, astringentă, cicatrizantă, sudorifică şi helmintifugă, este mult mai utilizat ca plantă medicinală. Se recomandă să fie folosit în cazul dereglării aparatului digestiv. Se adaugă la unele preparate din legume indigeste (castraveţi, fasole, mazăre, bob), în scopul creşterii digestibilităţii acestora (Ciofu Ruxandra, 1999). Infuzia din cimbru se foloseşte contra guturaiului şi tusei, cât şi ca remediu în bolile de inimă, ameţeli, cefalee etc. (Bajurianu N., Ţurcanu I., 1980).

Origine şi răspândire. Este originar din sudul Europei, fiind cunoscut din antichitate. În stare spontană creşte în Europa şi America de Nord. În prezent se cultivă aproape în toate ţările Europei şi Americii. La noi în ţară se cultivă în toate judeţele însă pe suprafeţe mici. Zonele cele mai favorabile sunt Câmpia Bărăganului şi a Burnazului.

Particularităţi botanice şi biologice. Cimbrul este o plantă erbacee anuală. *Rădăcina* este pivotantă, bine dezvoltată, cu numeroase ramificaţii, masa principală a rădăcinilor găsindu-se în stratul fertil de la suprafaţa solului. *Tulpina* este bogat ramificată, formând o tufă de 40-60 cm înălţime, cu ramurile patru-muchiate, erecte, fin şi scurt alipit păroase. *Frunzele* sunt sesile sau foarte scurt peţiolate, opuse şi decusate, cu limbul liniar-lanceolat sau linear, de circa 1-3 cm lungime şi 2-4 mm lăţime, glabre, rareori scurt păroase, cu puţini peri glandulari, cu marginile întregi (fig. 20.3). *Florile* sunt mici, zigomorfe, hermafrodite, pentamere, de culoare liliachie, roz, sau albă, cu pete purpurii pe partea interioară a petalelor, foarte aromate, dispuse în cime axilare de forma unor verticile. *Fructele* (tetraachene) sunt mici (circa 1.500 la 1 g), de culoare brună sau cenuşie-verzuie, ovoidale, trimuchiate, netede şi lucioase. Au facultate ger-

minativă de circa 70 %, care se păstrează 2-3 ani. În condiții prielnice, răsărirea are loc în 8-14 zile de la semănat.

Fig. 20.3 - Cimbrul

Cultivare. La noi în țară sunt cunoscute populațiile locale De Moldova şi De Coconi.

Exigențe ecologice. Este o plantă mai puțin pretențioasă față de factorii de mediu. Este iubitoare de *căldură*, dar are cerințe moderate față de *umiditatea* din sol şi atmosferă, manifestă sensibilitate față de *lumină*. Cimbrul reuşeşte bine pe toate tipurile de *sol,* cu condiția să fie cât mai curate de buruieni. Cultivat pe soluri bogate şi expuse la soare asigură producții ridicate, cu conținut ridicat în uleiuri eterice. Nu sunt indicate solurile grele şi reci.

Tehnologia de cultură

Cimbrul se poate cultiva prin semănat direct în câmp sau prin producerea în prealabil a răsadurilor. Se cultivă de obicei asociat cu alte culturi sau mai rar în cultură pură.

Constituind, de obicei, o cultură secundară, *terenul se alege şi se pregăteşte* corespunzător cerințelor culturii de bază. Când se cultivă în cultură pură se aleg terenuri uşoare (nisipo-lutoase sau luto-nisipoase), plane sau uşor înclinate, cu expoziție sudică şi posibilități de irigare, lipsit de buruieni, cu pH 6,0 - 7,5. În acest caz *bune premergătoare* sunt culturile prăşitoare, care lasă terenul curat de buruieni, leguminoasele şi cerealele păioase.

Toamna, terenul se discuieşte pentru desființarea culturii anterioare şi afânarea solului în vederea nivelării, se nivelează, se fertilizează cu fosfor (din superfosfat) 50-70 kg/ha, potasiu (din sare potasică) 60-80 kg/ha şi gunoi de grajd 40 t/ha, care se încorporează printr-o arătură la 28-30 cm adâncime. Primăvara, se fertilizează cu 50-80 kg/ha, se execută mobilizarea solului cu combinatorul la 8-10 cm adâncime, după care se face modelarea acestuia în straturi înălțate cu lățimea la coronament de 104 cm.

Semănatul direct în câmp se face la începutul lunii aprilie (când în sol se înregistrează temperatura de 5-6^{0}C), la adâncimea de 1,5-2 cm, folosind 3-4 kg sămânță la ha. Se seamănă mecanizat cu SUP-21 sau SUP-29,

trei rânduri distanţate la 35 cm, pe stratul înălţat cu lăţimea la coronament de 104 cm. Pe suprafeţe mici şi teren nemodelat, distanţa între rânduri este de 15-20 cm.

În cazul *producerii răsadului* se seamănă în răsadniţe reci sau solarii neîncălzite la sfârşitul lunii martie, folosind 3-5 g sămânţă la m^2. Lucrările de îngrijire aplicate răsadurilor sunt cele obişnuite. Răsadul nu se repică.

Plantarea răsadului în câmp se face în luna mai, la aceeaşi distanţă între rânduri ca şi la semănatul direct, iar între plante pe rând se lasă 18-19 cm, realizându-se o densitate de aproximativ 160- 200 mii plante la hectar.

Lucrări de îngrijire. Cultura se întreţine curată de buruieni prin praşile mecanice pe intervalele dintre rânduri şi două praşile manuale pe rând. Foarte dăunătoare poate fi apariţia cucutei, de aceea se recomandă folosirea seminţei decucutate şi distrugerea vetrelor prin cosire şi ardere. La culturile obţinute prin semănat direct în câmp, când plantele au 4-5 perechi de frunze, se face răritul lăsându-se între acestea circa 18-19 cm. După rărirea plantelor, se face o fertilizare cu azot (din azotat de amoniu) 35-50 kg/ha, se prăşeşte şi se irigă. Pentru menţinerea în sol a unei umidităţi de 70% din IUA, în timpul perioadei de vegetaţie, de obicei, se aplică două udări cu câte 200-250 m^3 apă la ha. La nevoie se fac tratamente pentru combaterea bolilor şi dăunătorilor.

Cercetările efectuate în Germania, de Pank şi colab. (1979), timp de 5 ani, au evidenţiat că erbicidarea cu Maloran, Patoran şi Topusyn, a dat rezultate bune, nefiind fitotoxice şi nu a influenţat negativ producţia, conţinutul în uleiuri eterice şi în fenoli. Utilizarea acestor substanţe aplicate prin tratamente în stadiu de 6 frunze a contribuit la reducerea semnificativă a forţei de muncă. Hornok (1978) recomandă utilizarea erbicidelor Aresin, în cantitate de 3-4 kg/ha şi Kamex 2-3 kg/ha.

Dacă este în cultură asociată, se îngrijeşte odată cu aplicarea lucrărilor la cultura de bază.

Recoltarea cimbrului începe odată cu declanşarea înfloritului, când se detaşează vârfurile lăstarilor sau frunzele verzi. Pentru consum în timpul iernii se recoltează plantele înflorite, prin tăiere de la bază (cosire) sau prin smulgere; se fac legături şi se usucă în încăperi bine aerisite sau în uscătorii la 35^0C.

Producţia este de 10-14 t/ha plante verzi sau 3-4 t/ha plante uscate.

Tehnologia producerii semînţelor de cimbru. Pentru producerea semînţelor, cultura se execută la fel ca în cazul culturii pentru consum, nu-

mai că din această cultură nu este permisă recoltarea lăstarilor sau a frunzelor pentru consum. Pentru o mai bună polenizare se recomandă aducerea a 2-3 stupi la ha, cimbrul fiind o foarte bună plantă meliferă. Când fructele au ajuns în mare majoritatea la maturitatea fiziologică se recoltează plantele semincere, se usucă şi se treieră cu combina pentru cereale reglată corespunzător. După treierat, fructele se condiţionează, se usucă, se ambalează şi se pun la păstrat în magazii.

Producţia de seminţe este de circa 200 kg/ha.

20.4. ASMĂŢUIUL

Anthriscus cerefolium* (L.) Hoffm. ssp. *cerefolium* - Familia *Apiaceae

engleză – chervil; *franceză* - cerfeuil

Importanţa culturii. Asmăţuiul se cultivă pentru frunzele sale care, datorită conţinutului ridicat în uleiuri eterice, imprimă o aromă specifică mâncărurilor, fiind folosit frecvent la prepararea salatelor, sosurilor picante, a unor omlete, la supe şi ciorbe, mâncăruri din carne şi peşte etc. Se foloseşte în medicină ca remediu tonic şi de ameliorare a funcţiilor organelor digestive. În industria farmaceutică se foloseşte pentru prepararea de medicamente utilizate la tratarea erupţiilor cutanate şi dereglări ale organelor cu secreţie internă.

Frunzele de asmăţui conţin vitamina C (60 mg la 100 g produs proaspăt), provitamina A (7 mg la 100 grame), săruri minerale, uleiuri eterice, rutină etc.

Origine şi răspândire. Este originar din Asia şi cunoscut de către romani încă din secolul al III-lea î.e.n. În ţările vest-europene a fost introdus în cultură în secolul al XIV-lea, la început în Italia. Mai târziu s-a răspândit şi în America. La noi în ţară creşte spontan, în locuri umbrite, fiind cultivat numai în nordul Moldovei şi al Ardealului însă pe suprafeţe mici şi numai de amatori.

Particularităţi botanice şi biologice. Asmăţuiul este o plantă anuală, cu *tulpină* foarte ramificată, înaltă de 40-60 cm, acoperită cu perişori mari, mai ales în regiunea nodurilor. *Frunzele* sunt tripenat-sectate (fig. 20.4). *Florile* au culoare albă şi sunt dispuse în umbele compuse. Înfloreşte în perioada mai-iunie. *Fructele* (impropriu denumite seminţe) sunt alungite şi ascuţite la capete, cu suprafaţa netedă şi de culoare brună-negricioasă. Facultatea germinativă este de circa 95 % şi se păstrează 3-4 ani.

Exigenţe ecologice. Asmăţuiul este o plantă precoce şi rezistentă la frig. Este mai puţin pretenţios la lumină, din care cauză poate fi cultivat pe terenuri semiumbrite (printre pomi în livezi), suficient de umede şi cu fertilitate ridicată. În caz de secetă şi lumină puternică emite repede tulpini florale.

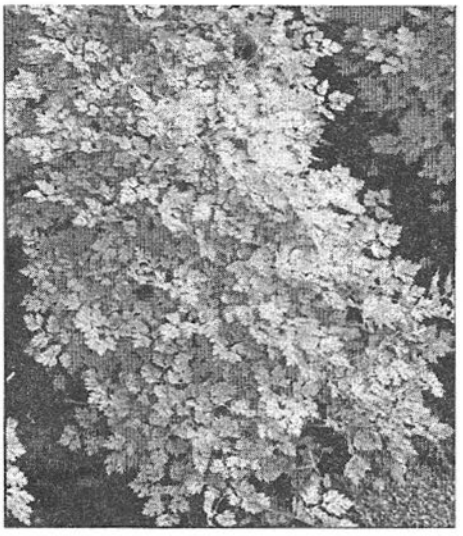


Fig. 20.4 -Asmăţuiul

Cultivare. În cultură se găsesc două forme de asmăţui - cu frunze netede şi cu frunze creţe. Se preferă forma cu frunze creţe care creşte mai repede, oferă producţii mai timpurii şi are o aromă mai pronunţată. La noi în ţară este răspândită populaţia locală Comun.

SC AGROSEL SRL este unic distribuitor al soiului de asmăţui Dark leaved, produs de firma daneză Dachnfeldt şi recomandat pentru deshidratare şi congelare.

Tehnologia de cultură. Asmăţuiul se cultivă prin *semănat direct* în câmp, în rânduri simple sau în benzi, în mod eşalonat (din două în două săptămâni), din martie până în septembrie. Se seamănă cinci rânduri pe stratul înălţat cu lăţimea la coronament de 104 cm. Distanţa între rânduri este de 20 cm, iar pe rând, plantele se vor rări la 25-30 cm, realizându-se un număr de 160-190 mii plante la hectar. Se foloseşte o cantitate de 55-60 kg sămânţă la hectar.

Asmăţuiul se pretează bine la cultura succesivă sau asociată.

În cursul perioadei de vegetaţie, *cultura se întreţine* prin lucrări de prăşit şi mai ales prin irigat, asmăţuiul fiind o plantă pretenţioasă la umiditate.

Recoltarea începe după 30-35 zile de la răsărire şi se face prin retezarea frunzelor de la exteriorul rozetei. Producţia de frunze şi lăstari verzi variază în funcţie de perioada în care se înfiinţează cultura, la o singură recoltare se realizează circa 3 t de frunze la ha.

Frunzele sunt foarte perisabile şi nu pot fi păstrate în condiţii ambientale decât o zi. Prin preambalarea în peliculă de material plastic şi depozitarea la temperatura de 10° C şi umiditatea relativă de 90 %, perioada de păstrare se poate prelungi până la 9 zile (Chira A., Ciofu Ruxandra, Chira Lenuţa, 1995).

Tehnologia producerii semințelor de asmățui. Pentru obținerea de semințe se seamănă primăvara devreme (luna martie), ca și la cultura pentru consum. În a doua jumătate a lunii mai sau începutul lunii iunie, din cele cinci rânduri semănate se suprimă două și rămân pentru producerea de semințe numai trei rânduri, la distanța de 40 cm între ele. Pe rând plantele se răresc la 25-30 cm. De la plantele din cele două rânduri care vor fi suprimate se fac două recoltări de frunze.

După rărirea plantelor se face o fertilizare cu 150-200 kg/ha superfosfat și 100 kg/ha azotat de amoniu, după care se prășește și se irigă cu o normă de 300-350 m^3/ha.

Recoltarea semințelor se face în perioada iulie-august, la maturitatea în pârgă, pentru a nu se scutura. Producția de semințe este de circa 300 kg/ha.

20.5. BUSUIOCUL

Ocimum basilicum L. – Familia *Lamiaceae*

engleză – basil; *germană* – Basilikum; Basilienkraut; Hirkraut; *franceză* – basilic; herbe royale

Importanța culturii. Busuiocul se cultivă atât ca plantă condimentară, cât și ca plantă aromatică și medicinală.

Frunzele de busuioc conțin: uleiuri eterice (0,1-0,4 %) bogate în estragol (până la 80 %) și linalool; hidrocarburi alifatice (ocimen) și ciclice (terpinen, pinen) și alți derivați fenolici (anetol); caroten (până la 8 mg la 100 g produs proaspăt) vitamina C (până la 30 mg la 100 g produs proaspăt) rutină (până la 160 mg la 100 g produs proaspăt), fitoncide, săruri minerale etc. (Bajurianu N., Țurcanu I., 1980). Herba basilice conține, de asemenea, saponine triterpenice și circa 5 % materii tanante (Coiciu Evdochia, Rácz G., 1962).

Frunzele și partea superioară a lăstarilor tineri au o aromă plăcută (de piper, mentă sau lămâie) și se folosesc (în stare proaspătă sau uscată) la aromatizarea mâncărurilor din carne și pește, a sosurilor, salatelor, a sucurilor și conservelor din legume. De asemenea, busuiocul servește la obținerea unui sirop alimentar și a unor băuturi răcoritoare și este utilizat în industria parfumurilor, în cosmetică și cofetărie.

Origine și răspândire. Busuiocul este originar din India, China, Sri Lanka, de unde s-a răspândit pe tot globul. În Europa a fost introdus la mijlocul secolului al XVI-lea. Ca plantă condimentară, busuiocul se cultivă în sudul Ucrainei, Armenia, Gruzia și în Asia Mijlocie, în multe țări din Europa Apuseană (Franța, Italia, Germania etc.) și în America de Nord.

La noi în ţară creşte spontan în locuri umbroase, fiind zonat în Câmpia Bărăganului, Burnazului, Olteniei şi Timişului.

Particularităţi botanice şi biologice. Este o plantă anuală, cu *rădăcină* pivotantă, bogat ramificată, masa principală a rădăcinilor găsindu-se în stratul fertil de la suprafaţa solului. Planta este de culoare verde-deschis, pubescentă şi puternic aromată, cu *tulpină* erectă, înaltă de 30-70 cm, patru-muchiată, ramificată de la bază şi poartă *frunze* simple, peţiolate, aşezate opus şi decusat, cu limbul oval sau oval-lanceolat, cu suprafaţa netedă sau gofrată şi marginea întreagă sau slab dinţată, pe partea inferioară cu numeroase glande secretoare de uleiuri eterice (fig. 20.5). *Florile* sunt mici, zigomorfe, hermafrodite, pentamere, de culoare albă sau roz, dispuse în cime axilare contractate, dând impresia unor verticile. Totalitatea verticilelor false formează o inflorescenţă asemănătoare unui spic întrerupt. *Fructele* sunt tetraachene mici (600-800 la 1 g), de circa 2 mm lungime şi 1 mm în diametru, de culoare brună-închis sau aproape negre, protejate de caliciu persistent. În mediu umed, fructele devin mucilaginoase.

Facultatea germinativă a seminţelor este de 60-80 % şi se păstrează 4-8 ani.

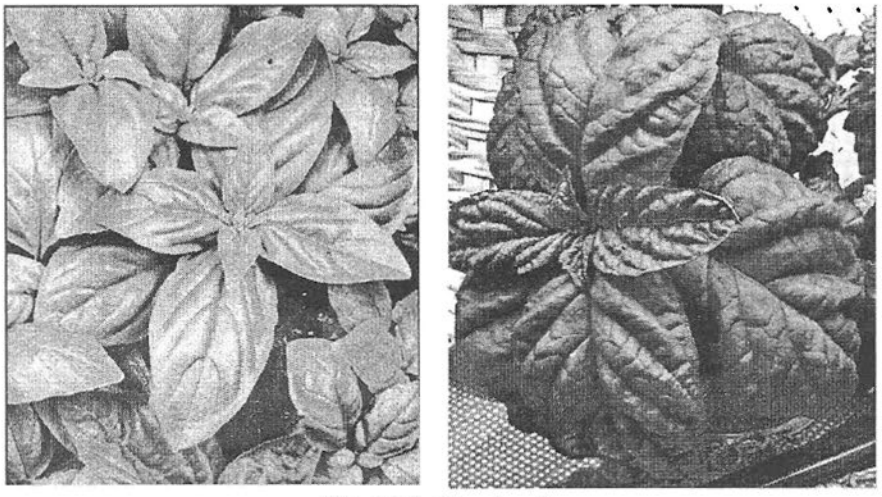


Fig. 20.5 - Busuiocul

Exigenţe ecologice. Busuiocul este o plantă iubitoare de *căldură*, nu rezistă nici la cele mai uşoare îngheţuri. Creşte încet şi se dezvoltă insuficient la temperaturi pozitive scăzute. Faţă de *lumină* este mai puţin pretenţios, dând producţii bune chiar şi la umbră. Totuşi, rezultatele cele mai bune (producţii mari şi cu un conţinut bogat în uleiuri eterice) se obţin atunci când busuiocul este cultivat pe *terenuri* însorite, suficient de umede,

bogate în humus şi elemente nutritive, cu textură uşoară sau mijlocie, plane sau cu expoziţie sudică sau sud-vestică, cu reacţie neutră (pH 6,5 - 7,5).

Cultivare. În cultură se găsesc mai multe forme de busuioc, deosebindu-se după portul plantelor, culoarea, forma şi mărimea frunzelor. Astfel, se cunosc:

- ***O. basilicum, f. minimum*** - cu port pitic şi frunze mici, cu aromă puternică, cu tipurile: *Viridis* - cu frunze verzi, *Violaceum* - cu frunze de culoare violacee, *Viridicrispum* - cu frunze verzi şi creţe şi *Violacrispum* - cu frunze violacee şi creţe;
- ***O. basilicum, f. bulatum*** - cu frunze băşicate şi îndoite la margine;
- ***O. basilicum, f. comosum*** - cu tufa pitică şi foarte deasă.

Cele mai bogate în uleiuri eterice sunt formele cu frunza mică, dar cele cu frunze mari dau producţii duble (Heeger, 1956).

Se cunosc şi alte specii care sunt apreciate în parfumerie, ca: ***O. gratissimum*** **L.** şi ***O. canum*** **Sims.** Prima dintre acestea, o perioadă de vegetaţie scurtă (100 zile) se poate cultiva la noi în ţară cu răsad produs în răsadniţe calde sau în sere.

La noi în ţară se cultivă soiurile Basilica şi Geea şi populaţia locală De Radovanu.

Firma daneză Daehnfeldt distribuie, prin SC AGROSEL SRL, soiurile de busuioc Large green şi Red rubin, recomandate pentru consum proaspăt, dar şi pentru deshidratare, congelare şi aromatizarea oţetului.

Tehnologia de cultură

Bune premergătoare pentru cultura busuiocului sunt leguminoasele şi cerealele de toamnă. Pe acelaşi teren, cultura de busuioc poate reveni după cel puţin 10-12 ani; în caz contrar plantele se îmbolnăvesc de fuzarioză.

Pregătirea terenului începe din toamnă când, după nivelarea de exploatare, se administrează îngrăşăminte organice (40 t/ha gunoi de grajd) şi îngrăşăminte minerale (400 kg/ha superfosfat şi 150 kg/ha sare potasică), care se încorporează în sol printr-o arătură adâncă la 28-30 cm.

Primăvara până la semănat sau plantat, terenul se menţine afânat şi curat de buruieni. Înainte de înfiinţarea culturii, terenul se modelează în straturi înălţate cu lăţimea la coronament de 104 cm.

Înfiinţarea culturii se face prin semănat direct sau prin răsad.

Semănatul în câmp se face primăvara după ce a trecut pericolul brumelor târzii, la adâncimea de 1,5-2 cm, cu distanţa între rânduri de 20 cm pentru soiurile pitice şi mai mare (35-70 cm) la cele cu port semiînalt sau înalt. Norma de sămânţă este de 10 kg/ha.

Pentru *producerea răsadurilor* se seamănă în a doua decadă a lunii martie în răsadniţe cu încălzire biologică sau în sere înmulţitor, folosind circa 6 g seminţe la m^2. Lucrările de îngrijire aplicate răsadurilor sunt cele obişnuite. Nu se repică.

Plantarea răsadurilor în câmp se face în perioada 25 aprilie - 20 mai, la aceleaşi distanţe între rânduri ca şi în cazul semănatului direct, iar între plante pe rând, la 10-12 cm (pentru soiurile cu port pitic) şi la 20-25 cm (pentru soiurile cu port semiînalt sau înalt). Se realizează astfel, un număr de până la 278-334 mii plante la hectar.

Lucrări de îngrijire. În prima parte a perioadei de vegetaţie, plantele de busuioc se dezvoltă foarte încet şi au nevoie de o îngrijire atentă.

Lucrările de îngrijire constau în praşile mecanice pe intervalele dintre rânduri (de 2-3 ori) şi praşile manuale între plante pe rând. Prima praşilă mecanică se execută la adâncimea de 6-8 cm, iar cea de a doua şi a treia la adâncimea de 10-12 cm.

Pentru combaterea buruienilor rezultate bune se obţin prin aplicarea erbicidelor. În Rusia cele mai bune rezultate s-au înregistrat prin aplicarea în amestec a erbicidelor Surcopur şi Treflan (8 l/ha).

La culturile obţinute prin semănat direct în câmp, când plantele au 6-8 cm înălţime se face răritul, care coincide, de obicei, cu prima praşilă manuală.

În timpul perioadei de vegetaţie se fac două fertilizări suplimentare: prima fertilizare se aplică la trei săptămâni după plantare, iar a doua la două săptămâni după prima, administrându-se câte 100 kg/ha azotat de amoniu şi 100 kg/ha superfosfat.

Pentru menţinerea în sol (la 30 cm adâncime) a unei umidităţi de 70% din intervalul umidităţii active, în timpul perioadei de vegetaţie, se fac 5-6 udări folosindu-se câte 400-450 m^3 apă la ha. Se fac tratamente pentru combaterea bolilor şi dăunătorilor.

Recoltarea se face manual, prin tăierea lăstarilor în perioada înfloritului în masă a plantelor, din iunie până toamna la apariţia buruienilor. Această operaţie se face pe timp uscat şi cald. Se usucă în snopi mici, la umbră sau în uscătorii speciale la temperatura de 30-35° C. Se pot obţine 10-12 t/ha lăstari proaspeţi sau 2-3 t/ha lăstari uscaţi.

Materia primă destinată extragerii uleiurilor eterice trebuie să aibă o umiditate de cel mult 10-12 %, iar impurităţile (plante străine) să nu depăşească 2 %; nu se admit pe plante insecte sau larve.

Tehnologia producerii seminţelor de busuioc. Pentru obţinerea seminţelor se aplică aceeaşi tehnologie ca în cazul culturilor pentru consum

cu unele particularităţi, şi anume: după prima recoltare de lăstari tineri, la care se ciupesc numai vârfurile (pentru a favoriza ramificarea), plantele se răresc la 28-30 cm pe rând, se fertilizează cu 100 kg/ha superfosfat şi 50-60 kg/ha azotat de amoniu, se prăşeşte şi se irigă, se înlătură toate plantele bolnave şi cele netipice soiului.

Înflorirea plantelor are loc în a doua jumătate a lunii iulie, iar fructele ajung la maturitate la sfârşitul lunii august începutul lunii septembrie, când se face recoltarea. Se taie tulpinile, se pun la uscat şi apoi se treieră cu combina pentru cereale reglată corespunzător. După treierat, fructele se condiţionează, se usucă, se ambalează şi se pun la păstrat în magazii. Producţia poate ajunge la 150-200 kg/ha.

20.6. CRESONUL DE GRĂDINĂ (SIN. HRENIŢA)

Lepidium sativum* L. - Familia *Cruciferae (Brassicaceae)

engleză – garden cress; *germană* – Gartenkresse;
franceză – cresson alenois, cressonette, graine du Liban

Importanţa culturii. Cresonul se cultivă pentru frunzele sale care se folosesc la condimentarea unor mâncăruri sau murături, sub formă de salată, ca garnitură la diferite preparate culinare, sau pentru ornarea unor sandvişuri. Gustul condimentat este dat de prezenţa în frunze a unor glicoside şi uleiuri eterice, iar valoarea alimentară constă într-un conţinut ridicat al acestora în vitamine şi caroten. În funcţie de soi, 100 g de frunze proaspete de creson conţin: 72,0- 80,1 mg vitamina C, 1,95-1 97 g săruri minerale. Substanţa uscată solubilă reprezintă 4,6-5,2% din materialul uscat, în timp ce, valoare de 4,6-5,2 a pH-ului imprimă gustul uşor acrişor al frunzelor (Chira A., Ciofu Ruxandra, Chira Lenuţa, 1995).

Origine şi răspândire. Cresonul este originar din Orient, nordul şi estul Africii şi sud-vestul Asiei, unde creşte spontan şi a fost cultivat din cele mai vechi timpuri, fiind cunoscut de egipteni, greci şi romani. La noi în ţară se cultivă sporadic de către amatori.

Particularităţi botanice şi biologice. Este o plantă anuală, cu ritm rapid de creştere. *Rădăcinile* sunt superficiale şi slab ramificate. Formează *tulpini* ramificate, cu aspect de tufe înalte de până la 30-60 cm (fig. 20.6.1). Planta are o heterofilie accentuată, *frunzele* de la bază sunt lung peţiolate, întregi, lobate sau penat-sectate, uneori puternic încreţite, iar celc de la vârf, sunt sesile, înguste, filiforme, au lobii liniari sau sunt li-

niar-lanceolate. *Florile* sunt mici, de culoare albă sau roşu-liliachiu, grupate în umbele şi înfloresc în iunie-iulie. *Fructele* (silicve lungi de 5-6 cm), sunt ovoide, cuprind 2-4 *seminţe* roşii-castanii, fusiforme, de dimensiuni mici (500-600 la gram şi MMB cu valoare de 1,6-2 g). Facultatea germinativă a seminţelor este de 98 % şi se păstrează 3-4 ani.

În condiţii optime de temperatură şi umiditate, plantele răsar foarte repede, după 25 ore de la semănat. Frunzele cotiledonale sunt trilobate, caracter care permite recunoaşterea uşoară a cresonului. Ritmul de creştere al plantelor este foarte rapid, astfel încât, se poate consuma la puţin timp după răsărire.

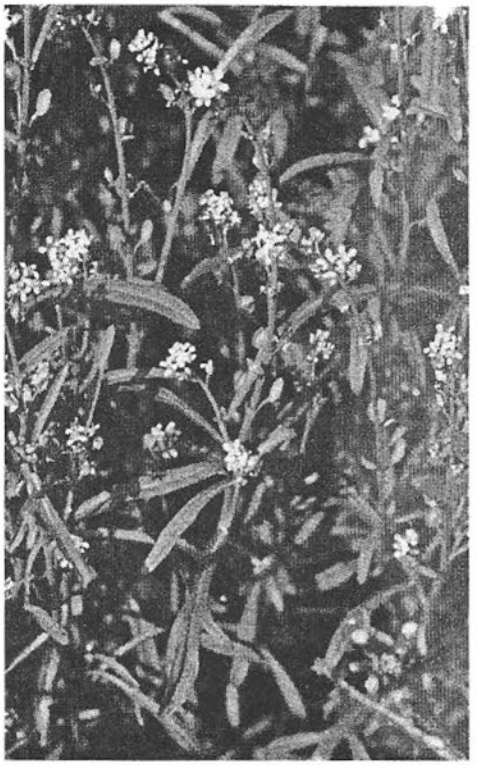


Fig. 20.6.1 - Cresonul de grădină

Exigenţe ecologice. Cresonul este o plantă cu cerinţe reduse faţă de factorii de vegetaţie. Este o specie *rezistentă la frig* şi puţin pretenţioasă faţă de *lumină* şi *elemente nutritive*. Dă rezultate bune pe *soluri profunde*, bine structurate şi echilibrate nutritiv, fără exces de substanţe organice. În asolament, se plasează de obicei în al treilea an după îngrăşarea terenului.

Cultivare. În cultură se cunosc mai multe populaţii de creson, care se deosebesc după forma, aspectul suprafeţei şi aroma frunzelor, cum sunt:

Pitic – cu frunze late, puţin încreţite, puternic aromate şi picante;

Ondulat – cu frunze foarte creţe, fine, plăcut aromate;

Englezesc – cu frunze foarte late, de culoare verde-gălbuie.

SC AGROSEL SRL este singur distribuitor în ţara noastră, pentru seminţe de creson, soiul Common, produs de firma daneză Daehnfeldt.

O specie similară sub aspectul proprietăţilor aromatice şi condimentare, cu cele ale cresonului de grădină, este cresonul american sau "creson de iarnă" (***Barbarea verna,* sin. *B. praecox)***, plantă perenă, care în prezent este cultivată în multe ţări europene (fig. 20.6.2).

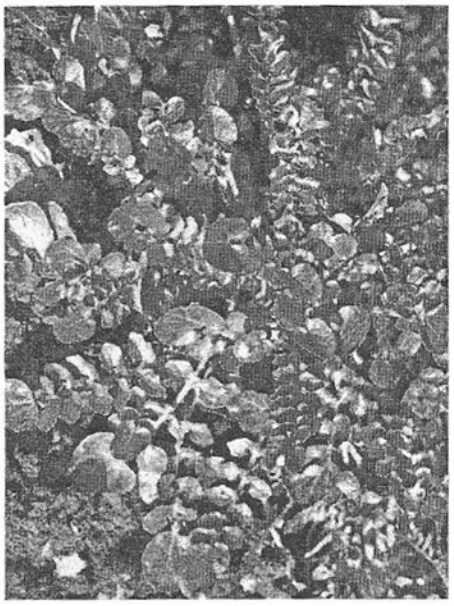


Fig. 20.6.2 - Cresonul american (creson de iarnă)

Tehnologia de cultură

Cultura în câmp este cea mai frecventă şi se înfiinţează prin semănat direct, în mod eşalonat, la intervale de 12-14 zile, începând din luna martie. *Semănatul* se face în rânduri distanţate la 10-15 cm, sau în benzi, cu distanţa între rânduri de 12,5 cm şi de 50 cm între benzi, folosind 5-10 kg sămânţă la ha.

Îngrijirea culturii se rezumă la menţinerea solului curat de buruieni prin praşile şi plivit şi udarea repetată, cu norme moderate, pentru a asigura răsărirea şi menţinerea turgescenţei frunzelor.

Recoltarea. După 3-4 săptămâni de la semănat, se recoltează în 2-3 reprize, prin tăiere cu foarfeca, la 5-6 cm deasupra solului, astfel încât plantele se regenerează şi permit o a doua recoltare. Producţia de frunze este de 5-6 t/ha.

Frunzele de creson sunt foarte perisabile şi nu se pot păstra în mediu ambiental, decât o zi, dar prin preambalare în peliculă de material plastic şi depozitare la frig (1^0C) şi umiditate relativă de 90%, durata păstrării se poate prelungi până la 7-9 zile (Chira A., Ciofu Ruxandra, Chira Lenuţa, 1995)

Cultura forţată se practică mult în ţările din vestul Europei, mai ales în Danemarca şi Germania, care sunt specializate în cultura cresonului în sere. Se pot efectua două tipuri de cultură: în scafe mici, de material plastic sau carton, destinate vânzării şi pe parapete.

Pentru ***cultura în scafe***, se folosesc diferite substraturi: rumeguş grosier sau fin, făină de hârtie sau carton, vată minerală. În fiecare scafă umplută cu substrat umed, *se seamănă* 2-5 g de seminţe (pentru 110 cm^2). Pentru a grăbi răsărirea, se recomandă umectarea seminţelor, timp de câteva ore.

Lucrările de îngrijire. După semănat, scafele se depozitează la întuneric, într-un spaţiu cu temperatura de 20-25^0C, timp de 3-4 zile. În vederea unei germinări uniforme, este necesară tasarea substratului semănat, care se realizează, fie prin suprapunerea scafelor, fie prin folosirea unor

greutăți. După germinarea semințelor, scafele se trec la lumină şi la temperatură de 15°C. Iarna, se recomandă suplimentarea luminii, pentru a nu se prelungi perioada de cultură mai mult de 1-2 zile comparativ cu vara. O lucrare specială este îndepărtarea prin periere, a tegumentului semințelor care nu s-a desprins de pe frunzele cotiledonale. Fertilizarea nu este necesară, iar cultura se udă la nevoie.

Valorificarea se poate face când plantele sunt în faza de frunze cotiledonale, fază care se atinge la 6 zile de la semănat, dacă s-au asigurat condițiile optime de cultură. Pentru expediere la piață, scafele se aşază în cutii mai mari de carton (fig. 20.6.3).

O întreprindere din Danemarca, specializată în cultura automatizată a cresonului în seră, produce zilnic 15.000 de scafe pentru valorificare. Cultura se efectuează în scafe aşezate pe o bandă transportoare, care, într-un interval de 5 zile, trece în mod succesiv, printr-o încăpere întunecată, prevăzută cu un sistem de tasare a scafelor (10 bar), apoi transportă scafele în seră, la lumină. Scafele nevalorificate în a 6-a zi se depozitează într-o cameră frigorifică, la 0,5°C, pentru maximum 2 săptămâni.

Fig. 20.6.3 - Valorificarea cresonului în scafe

Cultura pe parapet se efectuează într-un substrat alcătuit din turbă, sau bogat în turbă, care se schimbă pentru fiecare ciclu. Se *seamănă* 120-150 semințe/m^2. *Recoltarea* se face când plantele au înălțimea de 7-9 cm, prin tăiere cu un cuțit, sau cu o cositoare electrică, foarte aproape de sol. În vederea *valorificării,* cresonul se aşază în cutii mici de carton, sau în pungi de material plastic.

Tehnologia producerii semințelor de creson se aseamănă cu cea practicată la cultura de consum, cu diferența că nu se mai recoltează frunzele de pe plante. Plantele semincere se recoltează la sfârşitul lui iulie, începutul lunii august, manual, cu secera, sau mecanizat, cu combina direct din

lan când fructele au culoarea caracteristică în procent de 45-60 %. După recoltare, fructele se usucă şi se treieră. Producţia de seminţe este de 800-1000 kg/ha.

Tehnologia cresonului american. Această cultură este uşor de practicat, pe terenuri expuse la soare şi suficient de umede. Se seamănă direct în câmp în mijlocul verii sau toamna timpuriu, în rânduri distanţate la 15-20 cm şi la adâncimea de 2,5 cm. După răsărire plantele se răresc la 15 cm distanţă pe rând. Lăstarii cu frunze se recoltează când au înălţimea de 15 cm.

În vederea prelungirii consumului în perioadele cu temperaturi scăzute, se pot planta în răsadniţe reci buchete de plante scoase din cultura din câmp sau se poate face protejarea cu adăposturi joase a rândurilor de plante la cultura din câmp în momentul când se prognozează pericol de brume sau îngheţ. În condiţii de protejare contra frigului, cultura poate rămâne în câmp câţiva ani.

20.7. MAGHERANUL (SIN. MĂGHIRAN, MAIORAN)

Majorana hortensis* Moench. - Familia *Lamiaceae

engleză – marjoram; *germană* – Majoran, Wurstkraut; *franceză* – marjolaine-ordinaire

Importanţa culturii. Ca plantă legumicolă, magheranul se întrebuinţează la prepararea unor sosuri picante, la aromatizarea unor preparate din carne şi a unor murături, ca şi în industria mezelurilor. Aroma specifică este determinată de conţinutul mare în ulei volatil (1%), care face ca planta să fie folosită în industria parfumeriei şi în cosmetică. Are întrebuinţări şi în medicină, pentru tratarea colicilor gastrointestinale, insomniei, stimularea poftei de mâncare. Este, de asemenea, o specie meliferă şi ornamentală.

Origine şi răspândire. Magheranul este o plantă veche în cultură, originară din nordul Africii, zonele sudice ale litoralului Mării Mediterane, de unde s-a răspândit pe tot globul. În ţara noastră se cultivă mult în judeţul Neamţ, dar şi în alte judeţe: Brăila, Giurgiu, Teleorman, Buzău, Bihor, Dolj, unde găseşte condiţii ecologice prielnice.

Particularităţi botanice şi biologice. În ţările de origine, magheranul este o plantă perenă, în timp ce în condiţiile ţării noastre, se comportă ca plantă erbacee anuală.

Rădăcina este superficială, pivotantă, de culoare gălbuie-brună. *Tulpina* este erectă, cu patru muchii, ramificată de la bază, înaltă de 20-50 cm. Are

un ritm lent de creştere, la începutul vegetaţiei este pubescentă, de culoare verde-cenuşie, apoi glabră şi cu nuanţe roşietice. *Frunzele* eliptice sau ovat-spatulate, scurt peţiolate, de dimensiuni mici, sunt pubescente pe ambele părţi şi dau întregii plante o nuanţă de gri-albăstruie. *Florile* mici, de culoare albă-albăstruie sau roşietice, sunt grupate foarte dens pe terminaţiile lăstarilor şi înfloresc în iulie-august. Înflorirea are loc în iulie-august (fig. 20.7). *Fructele* sunt nucule mici, ovoide, gălbui-brune, au maturare foarte eşalonată. *Seminţele* sunt mici (4500-5000 la gram), de culoare maro-deschis şi au aromă specifică.

Facultatea germinativă este de 60% şi se păstrează 2-3 ani. Plantele răsar greu, la 21-25 de zile de la semănat.

Exigenţe ecologice. Magheranul este o plantă termofilă, care reclamă *temperaturi* ridicate de-a lungul întregii perioade de vegetaţie şi este foarte sensibil la îngheţuri şi brume de primăvară. Necesită o *umiditate* moderată, dar permanent asigurată în sol, aceste condiţii influenţând direct şi proporţional mărimea producţiei. Datorită acestor pretenţii şi a înrădăcinării superficiale, preferă *soluri* uşoare, afânate, permeabile şi bine structurate, calde, bogate în humus şi în calciu.

Fig. 20.7 - Magheran

Cultivare. La noi în ţară este răspândită populaţia locală De Neamţ.

Tehnologia culturii

Magheranul se cultivă prin semănat direct în câmp, sau prin răsad.

Pregătirea terenului începe din toamna anului precedent şi se continuă primăvara, prin grăpări repetate până la înfiinţarea culturii, în vederea menţinerii terenului curat de buruieni.

Cultura *se înfiinţează* după trecerea pericolului de îngheţ sau brume, în perioada aprilie-mai.

Semănatul direct se face în rânduri, la distanţe de 15-25 cm, folosind 4-5 kg sămânţă/ha. Se seamănă la adâncimea de 0,5-1 cm, iar după răsărire, plantele se răresc pe rând, la 10-15 cm. În gospodăriile individuale se seamănă în ghivece.

Plantarea răsadurilor produse în prealabil în răsadniţe sau solarii reci se face după aceeaşi schemă ca şi la semănatul direct.

Lucrările de îngrijire constau în: menţinerea terenului curat de buruieni prin praşile, sau plivit (la culturile realizate prin semănat direct); irigarea frecventă pentru a menţine valoarea umidităţii la 65-80 % din I.U.A. şi fertilizarea fazială, dacă este cazul.

Recoltarea se face înainte de înflorire, în faza de formare a butonilor florali, prin tăierca tufelor la 5-7 cm deasupra solului. În acest fel, până toamna, plantele pot să lăstărească din nou şi se realizează a doua producţie într-un an. La recoltarea din toamnă, plantele se smulg din pământ.

După recoltare, ramurile adunate în legături, sau plantele smulse, se usucă la umbră, sub şoproane, sau în uscătoare special amenajate cu ventilaţie naturală sau forţată.

Producţia la hectar este de circa 10-12 t frunze verzi, iar raportul producţie proaspătă - material uscat este de 4-5:1, astfel încât se pot obţine până la 2-3 t frunze uscate, în funcţie de nivelul tehnologiei aplicate.

Obţinerea seminţelor de magheran, se face de la plante alese în cultura destinată consumului, dar de la care nu se recoltează frunzele. Plantele semincere se recoltează prin smulgere, în august-septembrie, când seminţele se brunifică şi au ajuns la maturitate. După uscarea plantelor, seminţele se extrag manual prin frecare, batere cu băţul, sau mecanizat, prin treierat.

Producţia de seminţe este de 300-700 kg/ha.

20.8. CORIANDRUL (SIN. COLEANDRĂ, BURUIANĂ PUCIOASĂ, PIPER ALB)

Coriandrum sativum* L. – Familia *Umbelliferae (Apiaceae)

engleză – coriander; *germană* – Koriander; *franceză* – coriandre

Importanţa culturii. Coriandrul se cultivă pentru fructele bogate în uleiuri eterice (0,2-1,0%), care se folosesc la aromatizarea unor sosuri, mâncăruri, preparate şi conserve din carne şi peşte, băuturi alcoolice şi răcoritoare, în cofetărie. Este utilizat în cosmetică şi în industria parfumeriei, ca şi în medicină, pentru acţiunile lui carminative, stomahice, vermifuge. În unele ţări se folosesc drept condiment şi frunzele, în stare proaspătă, deshidratate sau congelate.

Şrotul rezultat după extragerea uleiurilor eterice, este un excelent furaj pentru animale, în special pentru vacile de lapte. Coriandrul este, de asemenea, o bună plantă meliferă.

Origine şi răspândire. Provine din zona estică a Mării Mediterane, unde se găseşte încă în stare sălbatică şi de unde s-a extins în Europa, Africa şi America. Coriandrul este o plantă veche în cultură, fiind cunoscută de către egipteni încă din mileniul III î.e.n. În prezent se cultivă pe tot globul. Suprafeţe mai mari se întâlnesc în Orientul Mijlociu, Grecia, Egipt şi Peru. În ţara noastră se cultivă mai mult în partea de sud şi de est, dând bune rezultate în zonele unde precipitaţiile depăşesc 400 mm anual.

Particularităţi botanice şi biologice. Coriandrul este o plantă anuală, cu *rădăcina* pivotantă, subţire, slab ramificată. *Tulpina* atinge înălţimi de 40-100 cm, este cilindrică, glabră, fin striată, cu ramificaţii numai în partea superioară. Planta prezintă o *heterofilie* pronunţată. Frunzele bazale sunt lung peţiolate, întregi, cu marginea crenată sau cel mult trilobate şi, după depăşirea stadiului de plantulă, se usucă repede. Frunzele mijlocii sunt alterne, simplu sau dublu penat sectate, cu lacinii late, inegal penat lobate, iar cele superioare sunt sesile, de trei ori penat sectate cu lacinii rare, înguste, filiforme (fig. 20.8). *Florile* sunt albe, mai rar violacee şi grupate în umbele compuse, lung pedunculate, cu 3-7 radii şi lipsite de involucru. *Fructele* sunt pseudodiachene sferice (Ø de 2-6 mm), galbene sau galbene-brune, alcătuite din două mericarpe de cele mai multe ori unite.

Întreaga plantă, inclusiv fructele verzi, degajă un miros neplăcut, de ploşniţă (de unde şi numele plantei), doar fructele mature sunt aromate.

Cultivare. În ţara noastră se cultivă soiurile Omagiu şi Sandra.

Exigenţe ecologice. Coriandrul prezintă cerinţe moderate faţă de *căldură*. Fructele germinează la 4-6°C, dar plantele tinere suportă temperaturi negative de la -8°C până la -18°C. Pe măsură ce plantele cresc, în mod deosebit în timpul butonizării, înfloritului şi formării fructelor, solicită temperaturi de minim 20-22°C, fără de care producţia şi conţinutul în principii active sunt diminuate.

Coriandrul este foarte pretenţios la *lumină* şi *umiditate*. Insuficienţa umidităţii în sol la răsăritul şi în timpul formării inflorescenţelor, poate duce la com-

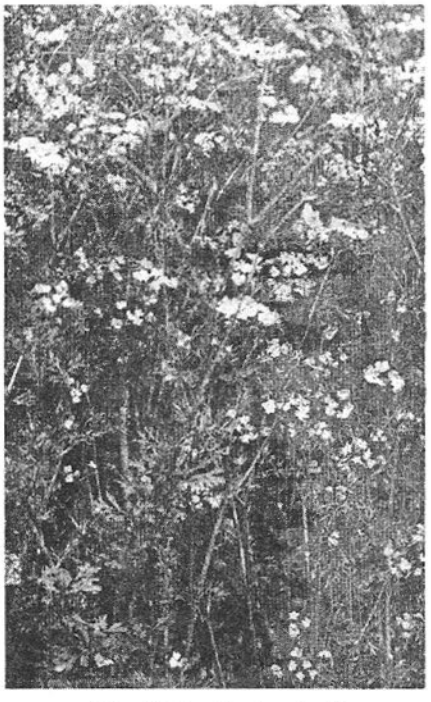


Fig. 20.8 - Coriandrul

promiterea culturii. Excesul de umiditate influențează negativ asupra producției.

Datorită sistemului radicular superficial, *solul* pe care se cultivă trebuie să fie profund, reavăn, bogat în elemente nutritive, cu textură mijlocie, bine structurat, însorit, cu pH 6,8-7,5. Nu suportă fertilizarea directă cu gunoi de grajd și nici cantități prea mari de azot (Stan N., 1992).

Tehnologia culturii

Pregătirea terenului se face după regulile obișnuite. La fertilizarea de bază se aplică 40-50 kg/ha P_2O_5 și 30-35 kg/ha K_2O. Primăvara se dau 30-40 kg/ha azot.

Semănatul se face primăvara devreme, sau toamna târziu, în pragul iernii, cu SUP-29, în rânduri dese, la 12,5 cm, sau în benzi.

Înainte de semănat, semințele se tratează termic și se supun procesului de fermentație, care înlătură complet unele viroze și bacterioze, specifice coriandrului. Pentru 1 ha, se folosesc 16-18 kg semințe. Dacă se tratează termic sau se seamănă toamna, se mărește norma de sămânță la 20 kg.

Lucrările de îngrijire constau din combaterea buruienilor prin erbicidare cu Gesagard 5 kg/ha în 400 l apă, aplicat imediat după semănat, plivitul sau prășitul la nevoie, udări repetate cu 250-300 m^3/ha, tratamente contra bolilor și dăunătorilor. Stimularea polenizării, prin plasarea în teren a 2 stupi de albine/ha, în perioada înfloritului, determină sporuri de producție de 15-20% (Vâlceanu Gh., 1982).

Recoltarea se face înaintea ajungerii fructelor la maturitatea completă, pentru a preveni scuturarea lor. Începând din luna august, plantele se seceră, sau se recoltează cu combina, atunci când 65-75% din fructe au culoarea gălbuie-aurie. După secerat se leagă în snopi, care se usucă în câmp sau sub șoproane.

Producția este de 1200-1500 kg/ha.

Capitolul 21

PLANTE LEGUMICOLE PERENE

RUXANDRA CIOFU

Din această grupă fac parte un număr însemnat de specii, dintre care unele au importanţă economică mare (sparanghelul, anghinarea, hreanul, reventul), iar altele se cultivă pe suprafeţe mai mici în funcţie de tradiţia de consum a ţării respective (ştevia, măcrişul, tarhonul, păpădia, urzica, scorţonera, barba caprei, topinamburul, cresonul de baltă şi altele).

Deşi aparţin unor familii botanice diferite şi se cultivă pentru obţinerea unor părţi comestibile specifice, speciile legumicole perene au drept caracteristică comună, adaptarea la dezvoltarea vegetativă şi generativă anuală, pentru o perioadă de timp care poate atinge 10-15 ani, ca urmare a unor organe subterane specializate: bulbi, tuberculi, rizomi, stoloni.

În general, aceste plante sunt puţin pretenţioase faţă de factorii de vegetaţie, apar primăvara timpuriu, asigurând consumul de legume proaspete într-o perioadă oarecum deficitară sub acest aspect.

Ocupând suprafaţa de cultură mai mulţi ani la rând, locul în asolament al plantelor legumicole perene trebuie foarte bine stabilit, pe o solă aparte, astfel încât să nu stânjenească rotaţia celorlalte culturi din fermă. De asemenea, terenul rezervat cultivării plantelor perene trebuie astfel ales, încât să fie uşor accesibil timp îndelungat şi să nu fie expus pericolului de inundare sau de poluare, ca urmare a dezvoltării altor activităţi din cadrul exploataţiei agricole.

Prezentarea în continuare a acestor specii se face respectând criteriul de clasificare după partea comestibilă.

21.1. PLANTE LEGUMICOLE PERENE PENTRU RĂDĂCINI

Sortimentul mondial de specii legumicole de la care se consumă rădăcinile tuberizate, cuprinde numeroase plante perene sau bienale (topinamburul, scorţonera, barba caprei şi altele). Unele dintre acestea au importanţa nutritivă şi economică deosebită, fiind cultivate şi în ţara noastră, dar în mod sporadic şi pe suprafeţe mici, de către amatori.

21.1.1. HREANUL

Armoracia rusticana* Lam., sin. *Cochlearia armoracia* L., sin. *Armoracia lapathifolia* Gilb. Familia *Cruciferae (Brassicaceas)

engleză – horse radish; *germană* – Neeerettig, Kren; *franceză* – raifort sauvage, cran de Bretagne

Importanța culturii. Hreanul se cultivă pentru rădăcinile puternic dezvoltate, cu pulpa albă şi gust picant, utilizate drept condiment în arta culinară. Se consumă de obicei în stare proaspătă, ras, alături de rasolul din carne, cu cartofi la cuptor, în amestec cu uncle salate, cu smântână şi la prepararea unor sosuri picante. În unele zone se consumă în amestec cu miere de albine. Serveşte la prepararea şi conservarea unor murături sau la obținerea prin măcinare, a pudrei condimentare.

Valoarea nutritivă a rădăcinilor este ridicată (56-60 % substanță uscată; 10-17 % glucide; 1,7-2,7 % protide; 70-80 mg vitamina C la 100 g substanță proaspătă; săruri minerale de sodiu, potasiu, calciu, fosfor, fier). Conținutul în peroxidaze, glicozizi sulfurați, fitoncide şi uleiuri volatile, determină gustul picant şi aroma caracteristică, ca şi folosirea hreanului drept conservant, în industria alimentară, la prepararea murăturilor, obținerea pastei de muştar sau în industria farmaceutică.

Sunt bine cunoscute efectele terapeutice ale hreanului, pentru care, se recomandă în anemie, inapetență, scorbut, astm, bronşite cronice, gută, reumatism, paralizii, litiază urinară şi altele.

Origine şi răspândire. Originar din sud-estul Europei şi vestul Asiei, hreanul este o plantă foarte veche în cultură. Pliniu cel Bătrân şi Rembert Dodaeus îl considerau plantă medicinală. A fost cultivat de popoarele Europei Centrale (maghiari, germani, polonezi) la începutul secolului XVI. În prezent, hreanul este răspândit în toate zonele lumii în care găseşte condiții favorabile de cultură, suprafețe mai mari ocupând în Europa de Sud-Vest şi vestul Asiei. În țara noastră este răspândit în toate regiunile şi se cultivă mai ales în jurul marilor oraşe, iar în gospodăriile țărăneşti creşte şi spontan, în locuri umede, pe lângă garduri.

Particularități biologice. Plantă perenă erbacee, hreanul formează în sol *rădăcini* puternic dezvoltate, groase de 3-4 cm, ramificate, de culoare cenuşie-gălbuie la exterior, cu pulpa cărnoasă, de culoare albă, pot pătrunde în sol, la adâncimi de peste 60-70 cm. Mugurii dorminzi de pe rădăcini devin activi în condiții prielnice şi permit înmulțirea vegetativă.

Dimensiunile rădăcinilor variază cu vârsta plantei şi vigoarea materialului iniţial de înmulţire. Astfel, în anul al doilea, rădăcina principală depăşeşte 10 cm lungime, 6 cm diametru la colet şi prezintă 6-8 muguri apicali. Se formează numeroase rădăcini secundare de ordinul I (7-14) şi II (5-9), lungi de 40-60 cm şi groase de circa 1 cm, care pot fi utilizate ca material de înmulţire (Florescu Elena, Ciofu Ruxandra, 1972).

Frunzele dispuse în rozetă sunt mari, lung peţiolate, alungite, ovat lanceolate şi eliptice, cu marginea limbului fin dinţată sau crestată. În al doilea an de cultură, rozetele sunt formate din 50-64 frunze cu dimensiuni de 60/25 cm. În unele perioade de creştere, frunzele pot avea aspect de „frunză de ferigă".

Tulpinile florifere apar în fiecare an, sunt înalte de 0,8-1,5 m, ramificate, tubulare, glabre şi poartă frunze mici, lanceolate, peţiolate (la bază) sau sesile (la vârf). *Florile* mici, albe, sunt grupate în inflorescenţe de tip racem şi înfloresc în perioada mai-august. Polenizarea este entomofilă.

Fructele sunt silicve mici, globuloase, de obicei lipsite de seminţe (seci), sau cu *seminţe sterile* (mici de culoare roşiatică), motiv pentru care în condiţiile din ţara noastră planta se înmulţeşte exclusiv pe cale vegetativă (fig. 21.1.1).

Fig. 21.1.1 - Particularităţi botanice la hrean şi plantă obţinută din butaşi de rădăcină

Exigenţe ecologice. Hreanul este o plantă rustică cu pretenţii reduse faţă de factorii de vegetaţie. Rezistent la frig, suportă *temperaturi* de –20° C şi chiar –30° C, iernând în câmp în condiţii bune. Puţin pretenţios faţă de

lumină, se poate cultiva şi în locuri umbrite. Având sistemul radicular profund, hreanul se poate aproviziona cu *apă* de la adâncimi mai mari, dar lipsa umidităţii din sol determină ramificarea rădăcinilor care se lignifică, nu mai sunt suculente, au valoarea comercială redusă. Excesul de apă este, de asemenea, dăunător şi poate provoca putrezirea rădăcinilor.

Hreanul vegetează bine şi dă producţii de calitate pe *soluri* cu textură mijlocie, profunde, bogate în humus, fertilizate cu gunoi de grajd, cu pH-ul cuprins între 6,5 şi 7,5. Dă rezultate slabe pe solurile calcaroase sau pe cele prea permeabile, care se usucă uşor. Pe solurile argiloase, rădăcinile se ramifică şi se recoltează greu, iar pe cele nisipoase se lemnifică repede şi sunt de calitate inferioară.

Cultivare. Deşi în ţara noastră este omologată populaţia locală De Vidra, există în cultură numeroase alte populaţii locale, obţinute şi ameliorate în diferite regiuni (De Moldova, De Craiova, De Banat). În China s-a obţinut un hibrid cu rădăcini drepte, cu suprafaţa netedă (Moravec, 1968).

Tehnologia de cultură

Alegerea terenului pentru cultura hreanului va urmări evitarea solurilor prea uşoare, prea compacte, acide şi cu apa freatică aproape de suprafaţă. Terenul trebuie să fie nivelat pentru a evita băltirea apei.

Bune premergătoare pentru hrean sunt plantele legumicole solano-fructoase, bostănoase, leguminoase, iar după hrean se recomandă plante prăşitoare care permit distrugerea fragmentelor de rădăcini rămase în sol la recoltare. Se evită 4-5 ani cultivarea hreanului după el însuşi sau după alte legume crucifere.

Pregătirea terenului începe toamna, prin: nivelare, fertilizarea cu 40-50 t/ha gunoi de grajd şi desfundarea la 50-60 cm sau arătura adâncă la 30-40 cm. Primăvara după mărunţire şi fertilizarea chimică, se erbicidează cu Treflan 3-4 l/ha sau Fusilade 4 l/ha, iar terenul se modelează în biloane sau brazde înălţate de 94 cm la coronament.

Obţinerea materialului săditor

Pentru înfiinţarea culturilor se folosesc butaşi obţinuţi din rădăcinile care nu se valorifică, recomandându-se diferite metode de înmulţire (tabelul 21.1.1).

Pentru suprafeţe mici, în gospodăriile familiale, se practică înrădăcinarea prealabilă a butaşilor în pepiniere, timp de un an, şi plantarea lor în primăvara următoare, sau forţarea rădăcinilor mici şi subţiri, în pungi de polietilenă, până la pornirea mugurilor în vegetaţie. La plantare (martie-aprilie), pe fiecare butaş se lasă un singur mugure.

Tabelul 21.1.1

Diferite modalităţi de obţinere a materialului de înmulţire la hrean

Autori	Caracteristicile butaşilor		Specificare
	provenienţă	dimensiuni L/ϕ cm	
Bordeianu T., Constantinescu N. (1950)	rădăcini principale sau secundare	10/2 sau 5-7/0,5-1,5	din rădăcini recoltate în anii 2-4 de cultură; butaşi înrădăcinaţi în pepinieră timp de 1-2 ani
Bălaşa M. şi colab. (1984)	rădăcini secundare	15-20/1-2	din rădăcini recoltate în al doilea an de cultură
Florescu Elena, Ciofu Ruxandra (1972)	rădăcini principale cu mugurii apicali	10/2-4	rădăcini din al 2-lea an; potenţial de înmulţire maxim (1:24,4 ha)
Moorovec (1986), Florescu Elena, Ciofu Ruxandra, (1972) Lejarkina Z. Dublovina L. (1973)	rădăcini secundare	5,0/5-1,5	din rădăcini recoltate în primul an de cultură; metodă rapidă cu potenţial mare de înmulţire (1:17,8 ha)
Cobîlaş B. şi colab. (1980)	rădăcini secundare	1,5-2/0,5-1,5	din rădăcini de un an; butaşi înrădăcinaţi 21 – 23 zile în sere şi solarii. Metodă rapidă, necesar redus de material (450-600 kg rădăcini/ha pentru 1 ha de cultură)
Meyer M.M., Milbrath G.H. (1977)	frunze	segmente	Obţinerea *in vitro* prin culturi de ţesuturi. Metodă de înmulţire rapidă. Material lipsit de viroze, uniform.
Dumitrescu M. şi colab. (1998)	rădăcini principale sau secundare	rondele de 2-5 cm grosime	Se forţează în spaţii protejate, pe pat din amestec nutritiv. Materialul se poate planta după 45-50 de zile. Se obţin 350-400 butaşi înrădăcinaţi/m^2. Metoda se recomandă când avem puţin material de plantare

La detaşarea de pe rădăcini, butaşii se taie oblic la partea inferioară, pentru orientarea în momentul plantării. Înaintea plantării, la butaşii lungi se practică îndepărtarea mugurilor dorminzi mediani lăsându-se doar cei de la extremităţi. Lucrarea se execută atent, folosind cuţite de lemn sau prin frecare cu mănuşi sau cârpe aspre, evitându-se rănirea epidermei.

Plantarea butaşilor la locul definitiv se efectuează primăvara devreme, în martie-aprilie sau toamna târziu. Ultima epocă este mai avantajoasă, deoarece se elimină păstrarea rădăcinilor peste iarnă reducându-se pierderile de material, iar primăvara pornirea în vegetaţie este foarte timpurie.

Se plantează câte două rânduri de rădăcini pe biloane sau brazde înălţate. În cazul biloanelor, rândurile se vor plasa către creastă, distanţate la

20-25 cm pe cele două pante. Pe brazdele înălțate, se plantează la distanța de 70-80 cm între rânduri, iar între plante pe rând se lasă 60 cm. Butașii se înfig în sol, în poziție oblică, cu partea superioară la adâncimea de 4-5 cm și cea inferioară la maximum 12-15 cm. Cobâlaș B. și colab. (1980), recomandă drept optimă densitatea de 71.400 pl/ha.

Cantitatea de material săditor pentru 1 ha este variabilă cu tipul butașilor: 370-400 kg la butașii de 5 cm și 1200-1800 kg la butașii de 10 cm, obținuți din capete de rădăcină (Florescu Elena, Ciofu Ruxandra, 1972).

Lucrările de îngrijire în timpul vegetație constau în: afânarea solului; erbicidarea preemergentă cu Dual 4 kg/ha, Afalon 4 kg/ha; irigarea de 2-3 ori cu norme de udare de 250-300 m^3/ha; fertilizarea fazială.

Bolile mai frecvente sunt: rugina albă (*Cystopus candidus*), pătarea frunzelor (*Ramularia armoraciae*), făinarea (*Erysiphe comunis*), putregaiul cenușiu al rădăcinilor (*Botrytis cinerea*). Rădăcinile sunt atacate de gândacul hreanului (*Phadeon armoraciae*). Metodele și substanțele de combatere sunt cele prezentate în subcapitolul 4.6.4.

Pe suprafețe mici se recomandă efectuarea lucrării de *copcit*, în vederea obținerii unor rădăcini de calitate. Se execută la sfârșitul lunii iulie, începutul lui august și constă în desfacerea biloanelor și îndepărtarea ramificațiilor secundare cu ajutorul unor cuțite curbate sau a unor cazmale foarte bine ascuțite.

Recoltarea se execută de obicei toamna târziu, sau pe măsura solicitărilor, începând din al doilea an de la plantare. Pe suprafețe mari, lucrarea se efectucază semimecanizat, prin dislocarea cu plugul fără cormană sau dislocatorul și scoaterea manuală a rădăcinilor. Pe suprafețe mici, se recoltează cu cazmale sau furci speciale, evitându-se pe cât posibil ruperea sau rănirea rădăcinilor.

După recoltare, rădăcinile se curăță de pământ, se fasonează prin îndepărtarea frunzelor și a ramificațiilor, se pot eventual lega în pachete de 7-8 bucăți. Rădăcinile de calitate trebuie să fie netede, albe-gălbui, lungi de 20-30 cm și cu un diametru uniform, de circa 2 cm.

Se valorifică imediat sau se păstrează stratificat în nisip, în pivnițe, silozuri.

Producțiile sunt variabile cu vârsta plantației. În al doilea an de cultură, de pe un hectar se pot obține 15-25 t.

Hreanul poate rămâne pe un teren 2-4 ani, dar după al treilea an, randamentul și calitatea rădăcinilor scad, recomandându-se desființarea culturii.

21.1.2. SCORŢONERA

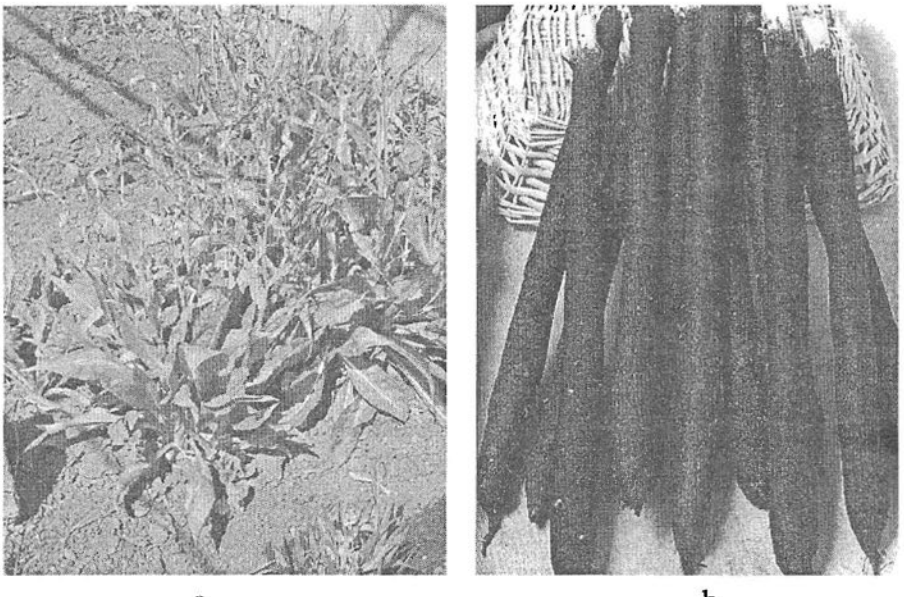
Scorzonera hispanica* L. - Familia *Compositae (Asteraceae)

engleză – scorsonera; *germană* - Schwarzwurzel, Scorzonerwurzel; *franceză* – Scorzonere, salsifis noir, salsifis d'Espagne.

Importanţa culturii. De la această plantă legumicolă se consumă rădăcina tuberizată, fragedă, din care se prepară diferite mâncăruri. Frunzele tinere sunt întrebuinţate pentru salate. La 100 g produs proaspăt, rădăcinile de scorţoneră conţin: 1% albumină, 0,5% grăsimi, 2,5% zahăr, 2,1% extractive fără azot, săruri minerale (Ca, Fe, Pb) şi vitaminele B_1, B_2 şi C. În cantităţi mai mici conţin inulină şi asparagină.

Origine şi răspândire. Scorţonera poate fi întâlnită în flora spontană din Europa, Caucaz, Siberia. La început a fost considerată plantă medicinală, fiind introdusă în cultură ca plantă legumicolă în secolul al XVII-lea (Laumonnier, 1963). În ţările din sudul şi vestul Europei se cultivă în prezent, pe suprafeţe relativ mari. Cu toate că este o plantă legumicolă valoroasă, la noi în ţară nu se cultivă decât sporadic, de către amatori.

Particularităţi botanice şi biologice (fig. 21.1.2). Este o plantă erbacee, perenă, care însă se cultivă de obicei ca plantă legumicolă bienală.



a b

Fig. 21.1.2 – Scorţonera
a – plantă; b – legătură de rădăcini pentru valorificare

Rădăcinile tuberizate sunt lungi (25-30 cm), cu diametrul de 3-4 cm, de formă pivotantă, de culoare cafeniu închis-neagră la exterior. Pulpa rădăcinii este albă, moale, cu gust foarte plăcut, şi conţine ţesuturi secretoare, formate din vase laticifere articulate bogate în latex.

Frunzele, dispuse în rozetă, sunt alungit-lanceolate, întregi, cu marginea limbului slab dinţată.

Tulpina floriferă care apare în cel de al doilea an de cultură este erectă, înaltă de 60-120 cm şi ramificată. Inflorescenţele sunt calatidii cu *flori* galbene, care au miros de vanilie. Polenizarea este atât autogamă cât şi alogamă. *Fructul* este o pseudoachenă alungită, puţin curbată, striată, de culoare albă-gălbuie. Facultatea germinativă variază între 70 şi 80% şi se păstrează maximum 2 ani.

Exigenţe ecologice. Scorţonera este o plantă *rezistentă la frig* şi deci poate să ierneze în câmp. Faţă de *umiditate* are cerinţe moderate. Pretinde *soluri* fertile, permeabile, cu stratul arabil adânc şi cu reacţie alcalină sau neutră. Pe solurile nisipoase dă producţii mici, de calitate inferioară.

Nu suportă fertilizarea directă cu gunoi de grajd proaspăt însă reacţionează favorabil în cazul aplicării îngrăşămintelor organice descompuse.

Cultivare. Sunt cunoscute în cultură soiurile: Ruscască uriaşă, Vulcan, Uriaşă anuală. La noi în ţară se cultivă populaţia locală De Bacău.

Tehnologia culturii

Pregătirea terenului se face la fel ca la cultura timpurie de morcov.

Semănatul se poate face eşalonat, din martie până în septembrie. Se seamănă în rânduri distanţate între ele la 25-30 cm, la adâncimea de 2-3 cm, folosind 8-10 kg sămânţă la hectar.

Lucrările de îngrijire constau în: răritul plantelor pe rând, când au 2-3 frunze adevărate, la distanţe de 8-10 cm; prăşit; udat la nevoie în timpul verii. Atacul de *Cystopus tragoponis* se combate prin stropiri cu zeamă bordeleză în concentraţie de 1%. Pentru a favoriza îngroşarea rădăcinilor, se suprimă tulpinile florifere care apar în primul an de cultură.

Rădăcinile tuberizate *se recoltează* începând din luna octombrie şi până la venirea îngheţurilor, sau primăvara (până în mai). Lucrarea se execută cu grijă pentru a nu răni rădăcinile.

Frunzele se pot recolta în cursul întregii perioade de vegetaţie, sau iarna, de pe rădăcinile puse la forţat în răsadniţe sau sere.

Se pot obţine producţii între 20 şi 25 tone rădăcini la hectar.

21.1.3. BARBA CAPREI (SIN. SALSIFI, SCORŢONERA ALBĂ)

Tragopogon porrifolius* L. - Fam. *Compositae

engleză – salsify, vegetable oyster; *germană* – Haferwurzel, Weisswurzel; *franceză* – salsifis, barberon.

Importanţa culturii. Barba caprei se cultivă pentru rădăcinile sale gustoase, care se consumă fierte sau prăjite, sub formă de salate, pane, mâncăruri. Frunzele, de asemenea, se pot consuma sub formă de salată, când sunt tinere, iar într-o fază mai avansată a vegetaţiei necesită etiolarea (înălbirea) prealabilă.

Importanţa economică a acestei legume rezidă din faptul că, fiind plantă bienală, se poate recolta şi consuma, în funcţie de solicitări, de primăvara timpuriu până toamna târziu şi chiar în timpul iernii, dacă se protejează cultura cu paie sau frunze.

Origine şi răspândire. Barba caprei, cunoscută şi sub denumirile de rădăcina albă, ţâţa caprei, este originară din sudul Europei, fiind menţionată ca plantă legumicolă încă din antichitate. În ţara noastră, barba caprei este cultivată numai în mod sporadic, în colecţii sau câmpuri experimentale, deşi în alte ţări ocupă suprafeţe mai mari şi este mult solicitată

Particularităţi botanice şi biologice. Este o plantă erbacee bienală. *Rădăcinile* sunt pivotante, cărnoase, de culoare cafeniu-gălbuie, cu suprafaţa netedă şi pulpa albă, bogată în latex (fig. 21.1.3). Rădăcinile au formă conic-alungită, cu diametrul de 2-4 cm, lungimea de 15-20 cm şi greutatea medie de 90-100 g. În condiţiile cultivării pe un sol mai greu şi fertilizat necorespunzător cu îngrăşăminte organice, rădăcinile de barba caprei au o tendinţă de ramificare.

Frunzele sunt grupate în rozete mari, au forma linear-lanceolată, culoarea verde-cenuşie, cu o dungă albă longitudinală la mijloc.

Tulpina floriferă se formează în anul al doilea de cultură, este înaltă de 1-1,25 m, ramificată şi poartă *flori* de culoare violet. Uneori, înflorirea are loc chiar în primul an de cultură, în detrimentul calităţii rădăcinilor, care se lignifică.

Fructele, folosite în practică drept sămânţă, sunt de culoare cafenie, fusiforme,

Fig. 21.1.3 - Barba caprei (salsifi) – rădăcini pentru valorificare

cu suprafaţa aspră, uşor zimţată, iar la unul din capete prezintă un papus gălbui-cafeniu, persistent. Într-un gram sunt cuprinse 85-120 de seminţe, a căror facultate germinativă este de 80-90 %, şi se păstrează 2-4 ani. Pentru răsărire sunt necesare 14-20 de zile.

Exigenţe ecologice. Deşi barba caprei are, în general, cerinţe faţă de factorii de vegetaţie asemănătoare cu cele ale altor legume pentru rădăcini, se deosebeşte prin pretenţiile mai mari faţă de *căldură*. Necesită pentru germinare o temperatură minimă de 8-10°C şi este mai sensibilă la temperaturi scăzute, necesitând protejarea cu paie sau frunze, înainte de venirea gerului. În aceste condiţii poate să ierneze în câmp. Faţă de *umiditatea* solului pretenţiile sunt moderate, totuşi aplicarea irigării în primăverile secetoase influenţează pozitiv producţia de rădăcini. Creşte bine pe *soluri* profunde, fertile, revene, nisipo-argiloase, calcaroase, uşor alcaline. În solurile prea grele rădăcinile sunt diforme. Barba caprei nu suportă aplicarea în anul de cultură a gunoiului de grajd şi a îngrăşămintelor verzi, în aceste condiţii rădăcinile ramificându-se puternic. Îngrăşămintele organice aplicate în anul precedent şi sub formă bine descompusă duc însă la creşterea producţiei.

Cultivare. Există în cultură mai multe soiuri ca: Salsifi alb, Salsifi alb ameliorat, Mamouth.

La noi în ţară, până în prezent s-a cultivat soiul Mamouth, care prezintă rădăcini mari de 18-20 cm lungime şi diametrul la colet 3-4 cm, de culoare gălbuie-cenuşie, cu pulpa albă-gălbuie.

Tehnologia de cultură

Deoarece rădăcinile se formează la adâncimi mari, *pregătirea terenului* este extrem de importantă, fapt pentru care este necesară o arătură cât mai adâncă, executată toamna, după aplicarea îngrăşămintelor chimice. Primăvara timpuriu, se face mărunţirea atentă a solului şi frezarea acestuia, urmată de modelarea terenului în brazde înălţate.

Semănatul trebuie efectuat primăvara imediat după zvântarea pământului, deoarece seminţele au nevoie de cantităţi mari de apă pentru germinare. Se seamănă din martie până la jumătatea lui mai, numai în sol reavăn. În primăverile secetoase, semănăturile se vor uda regulat până la răsărire. Pentru recoltare în primăvara următoare, semănatul se poate efectua în iulie-august, în acest caz fiind obligatorie aplicarea unei irigări de aprovizionare cu 250-300 m^3 de apă la hectar. Se seamănă la 1-2 cm adâncime, câte patru rânduri pe brazdă, la distanţa de 20-25 cm între rânduri. Pentru un hectar de cultură sunt necesare 10-12 kg de sămânţă.

Lucrările de îngrijire aplicate culturii sunt cele curente: praşile repetate, udare, o fertilizare în luna iulie cu azot (cca 50 kg/ha) şi potasiu (30-

50 kg/ha). Răritul, la 8-10 cm pe rând, se face când plantele au 2-3 frunze. Este necesară ruperea sau cosirea tulpinilor florifere, dacă acestea se formează în primul an. Se iau măsuri de combatere a bolilor, dacă este cazul.

Înainte de venirea frigului, cultura de barba caprei se protejează prin mulcire cu paie sau frunze.

Recoltarea rădăcinilor în primul an de cultură se execută când acestea au atins dimensiunile corespunzătoare valorificării, către sfârşitul lunii septembrie. Recoltarea se prelungeşte până toamna târziu şi chiar în timpul iernii, continuându-se în primăvara următoare (când rădăcinile au dimensiuni mai mari), până în momentul apariţiei tulpinilor florifere. Lucrarea se poate face mecanizat, sau manual prin smulgere, după o dislocare prealabilă cu furca sau cazmaua, pentru a evita ruperea rădăcinilor.

Producţia realizată variază între 25 şi 40 t/ha, fiind mai mare în anul al doilea de cultură.

Frunzele se pot recolta de-a lungul întregii perioade de vegetaţie şi chiar iarna, de pe rădăcinile păstrate în pivniţe puţin mai luminate.

21.1.4. TOPINAMBURUL (SIN. NAPUL DE PĂMÂNT, MĂR DE PĂMÂNT, CARTOFI PORCEŞTI)

Helianthus tuberosus* L. - Familia *Asteraceae

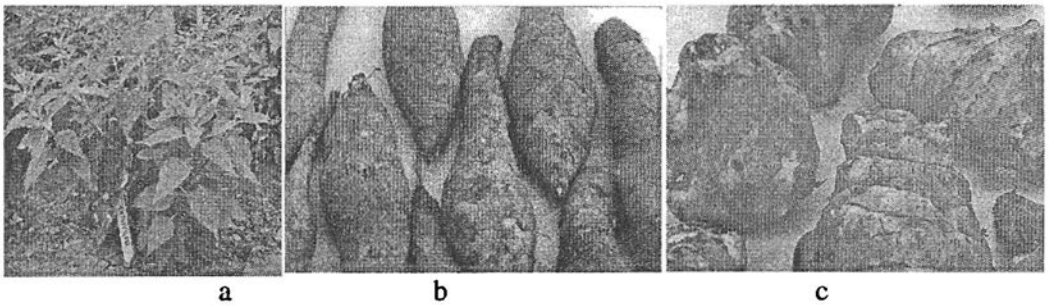
engleză - Jerusalem Artichoke, Earthpuff, Topinambur;
germană - Erdbine; Erdapfel, Judenkartofel, Topinambur;
franceză - Artichaut din Canada, Poiré de terre, Topinambur

Importanţa culturii. Ca plantă legumicolă, topinamburul se cultivă pentru tuberculii săi, destul de dulci şi gustoşi, care se consumă în stare crudă sau se folosesc sub forma unor preparate culinare (fierţi, prăjiţi, salată cu ceapă şi pătrunjel, cu unt topit şi pesmet). Valoarea alimentară este dată de conţinutul ridicat în substanţă uscată - 22,1 %, proteine - 1,66 %, grăsimi - 0,22 %, celuloză - 1,0 %, săruri minerale - 1,99 %, substanţe extractive neazotoase – 18,43 % (formate din inulină, zaharoză, levulină şi foarte puţin amidon). Datorită acestui conţinut biochimic, topinamburul are efecte terapeutice: antiseptic, tonic, întăritor, revitalizant, stimulent al secreţiei glandelor mamare şi se recomandă în astenii, creştere, gută, diabet, alăptare, dispepsie, îmbătrânire, reumatism (Pârvu, C., 2000). Tuberculii de topinambur se întrebuinţează, de asemenea, ca nutreţ pentru animale domestice, în special pentru porci. Reprezintă o materie primă pentru industria spirtului (din 100 kg rezultă 7-10 alcool şi circa 60 kg borhot), şi la fabricarea dulciurilor.

Datorită tulpinilor care uneori depăşesc 1,8-2 m înălţime, topinamburul este folosit la realizarea perdelelor de protecţie pentru plantele sensibile la temperaturi scăzute şi curenţi reci de aer, cum sunt castraveţii, pepenii, dovleceii, tomatele, ca şi pentru a umbri vara, culturile de salată.

Origine şi răspândire. Nu se cunoaşte vechimea în cultură, dar se presupune că este originar din America de Nord, deoarece la descoperirea Americii s-a constatat că indienii din îl cultivau ca plantă alimentară. În Europa, planta a fost descoperită în Noua Scoţie, de către francezi, care au introdus-o în cultură, pe la începutul secolului al XVII-lea. În prezent se cultivă mai ales în unele regiuni din vestul şi centrul Europei, unde tuberculii sunt folosiţi în alimentaţie. La noi în ţară topinamburul este cunoscut de la începutul secolului al XVIII-lea, dar se cultivă sporadic, de către amatori.

Particularităţi botanice şi biologice. Este o plantă perenă, care în sol, formează organe vegetative, în mod asemănător cartofului. Sistemul radicular este adânc de până la 50-80 cm. *Rădăcinile* sunt fibroase, prinse pe un rizom tuberizat şi prezintă ramificaţii secundare scurte de până la 5 cm. Din partea subterană a tulpinii se formează *stoloni* care prin îngroşarea părţii terminale dau naştere la *tuberculi* (fig. 21.1.4). Aceştia sunt cărnoşi, au diferite forme (sferici, ovali, piriformi, fusiformi), culori (albă, galbenă, roz, roşie sau albăstruie) şi mărimi (până la 10 cm lungime şi 5-8 cm în diametru). Topinamburul formează *tulpini* înalte de 1-3 m, erecte, cilindrice, aspru-păroase şi ramificate în partea superioară. *Frunzele* inferioare sunt cordat-ovate, iar cele de la vârful tulpinii sunt ovat-lanceolate, lung peţiolate, dinţate. Florile galbene, sunt grupate în calatidii mici, de 3-8 cm în diametru, care în exterior au flori ligulate, sterile, iar către interior au flori tubulare, hermafrodite, prevăzute cu papus. Polenizarea este entomofilă.



a b c

Fig. 21.1.4 - Plantă (a) şi tuberculi (b şi c) de topinambur

În condiţiile climatice din Europa, înflorirea are loc târziu, prin septembrie-noiembrie şi de aceea, în general, florile nu fructifică, iar seminţele nu reuşesc să ajungă la maturitate, motiv pentru care topinamburul se înmul-

țește vegetativ, prin tuberculi. *Fructul* este o achenă lungă de 5-6 mm, cenușie, pestriță cu puncte de culoare mai închisă.

Exigențe ecologice. Este rezistent la *temperaturi* scăzute până la minus 30-40°C. De aceea poate ierna în sol. Plantele tinere și mature suportă înghețuri de minus 5-6°C. Suportă temperaturile ridicate din timpul verii și rezistă la secetă, datorită sistemului radicular profund. Pretențiile față de *sol* sunt mici, rezultate bune obțin pe solurile nisipo-argiloase de luncă, afânate, revene, bogate în humus și calciu, cu pH 6-7,5. Nu suportă solurile grele, prea umede și reci.

Cultivare. Populațiile locale cultivate se deosebesc prin caracteristicile tuberculilor, mai frecvente fiind:

- *Comun* - cu tuberculi mici, de culoare roșiatică și de formă neregulată;
- *De Egipt* - cu tuberculi mici, de culoare galbenă și de formă regulată.
- *Roșu* - cu tuberculi de culoare roșiatică, puțin bronzată, piriformi.

În țara noastră se cultivă soiul românesc Compact, iar în alte țări se cunosc soiurile Fuseau și NewWhite.

Tehnologia culturii

Topinamburul are o tehnologie asemănătoare cu cea a cartofului. Tuberculii întregi sau secționați, *se plantează* toamna târziu sau primăvara devreme, în cuiburi, la distanța de 75-80 cm între rânduri, 40-50 cm între plante (rezultă 25-30 mii plante/ha) și la o adâncime de 10-15 cm. Pentru înființarea unui hectar de cultură se întrebuințează 900-1200 kg, uneori chiar 2000 kg de tuberculi (în funcție de mărimea acestora).

În cursul vegetației, *lucrările de îngrijire* sunt foarte simple și constau în: 2-3 prașile, ocazie cu care se face și o ușoară mușuroire, irigare la nevoie, combaterea bolilor și dăunătorilor. Topinamburul este mai frecvent atacat de: *Sclerotinia libertiana* și de *Botrytis cinerea*, care produc numeroase pete brune pe toate organele plantei, până la distrugerea totală a acesteia și determină putrezirea tuberculilor. Se previn prin respectarea rotației corespunzătoare a culturilor și se combat prin distrugerea plantelor infectate. Toamna târziu, se scurtează tulpinile la înălțimea de 30 cm deasupra nivelului solului.

Recoltarea tuberculilor se face toamna, după căderea brumei, în timpul iernii, sau primăvara. Înaintea recoltării, tulpinile se taie cu sapa sau cu secera și se întrebuințează ca nutreț proaspăt pentru vite sau se însilozează. Tuberculii se scot cu sapa sau cazmaua cu multă grijă, pentru a nu-i răni și se lasă câteva zile pentru zvântare, la soare, după care se valorifică sau se depozitează în pivnițe, în vederea păstrării. Se aleg tuberculi sănă-

toşi, nevătămaţi şi de mărime mijlocie, în vederea utilizării lor ca material de replantare. Deoarece sunt destul de perisabili, putrezesc uşor şi nu se pot păstra mai mult de două luni, tuberculii se recoltează treptat, în cantităţi mici, pe măsura necesităţii de consum.

Producţia de tuberculi se ridică la 1,5 kg/plantă (aproximativ 35-45 t/ha).

21.2. PLANTE LEGUMICOLE PERENE PENTRU BULBI, TULPINI FALSE, FRUNZE

Numeroase ţări cu tradiţie în legumicultură cultivă pe suprafeţe mari, alături de ceapa comună, diferite specii de ceapă perenă, a căror organe de rezervă subterane (bulbi, rizomi) rezistente la frig, permit prelungirea duratei de viaţă a plantelor pe mai mulţi ani.

Speciile perene de ceapă reprezintă o grupă botanică aparte numită „Aggregatum", datorită faptului că formează în sol, numeroşi bulbi comestibili de dimensiuni mai mici decât cei ai cepei comune, grupaţi sub formă de mănunchiuri.

Cultivarea acestor plante legumicole prezintă numeroase avantaje pentru producători. În primul rând, este vorba de destinaţia mixtă a producţiei: pentru frunzele verzi şi tulpinile false, de primă apariţie primăvara timpuriu, când oferta de alte produse vegetale este redusă, ca şi pentru bulbi. Avantajele economice, reies din reducerea cheltuielilor de producţie, prin eliminarea costurilor anuale pentru lucrările de pregătire a terenului şi pentru procurarea seminţelor sau a materialului săditor.

Dintre speciile de ceapă perenă, se prezintă în continuare cele mai importante.

21.2.1. CEAPA DE EGIPT (SIN. CEAPA ROCAMBOLE, CATAWISSA)

Allium cepa* L. f. *bulbiferum*, Rgl.; *Allium cepa* f. *proliferum

Familia *Liliaceae*

engleză – rocambole, egyptien onion; *germană* – Rocambole, Luftzwiebel; *franceză* – rocambole, ognon d'Egypte

Importanţa culturii. Ceapa de Egipt se cultivă pentru consumul în stare verde, primăvara timpuriu, până la apariţia pe piaţă a cepei de stufat. Frunzele verzi de ceapă de Egipt au o valoare alimentară deosebită, care face ca această legumă să fie apreciată în alimentaţie, mai ales primăvara timpuriu, perioadă în care alte legume proaspete lipsesc.

Origine şi răspândire. În Orientul Apropiat, de unde este originară, ceapa de Egipt se întâlneşte în flora spontană. Are o largă răspândire în ţările riverane Mării Mediterane. La noi în ţară se cultivă pe suprafeţe restrânse, în special în jurul oraşelor mari ca: Bucureşti, Timişoara şi Cluj.

Particularităţi botanice şi biologice (fig. 21.2.1). Ceapa de Egipt este o plantă perenă şi prezintă însuşirea că, în loc de seminţe, formează în inflorescenţă, bulbi aerieni mici, care se folosesc ca material de înmulţire. O cultură durează 6-8 ani.

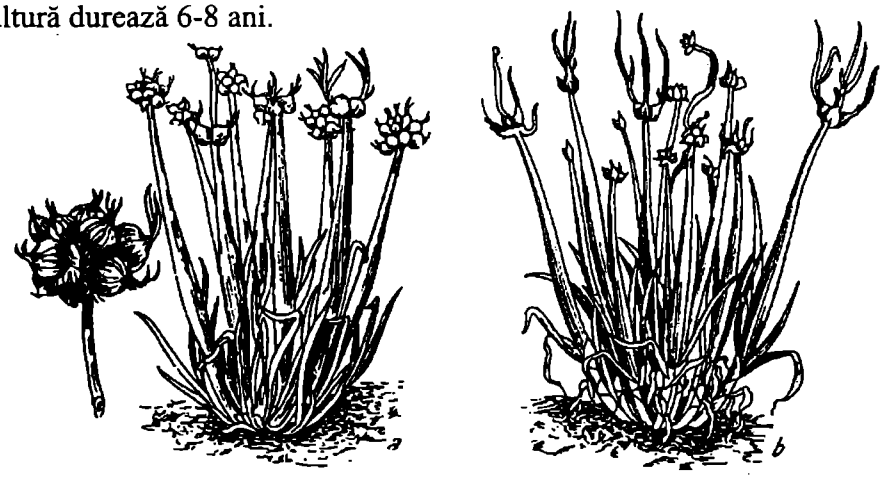


Fig. 21.2.1 - Ceapa de Egipt (după Vilmorin)
a – forma bulbiferum; b – forma proliferum

În sol formează *bulbi*, ca şi ceapa obişnuită, dar care sunt de mărime mijlocie, formă neregulată, şi au culoare roşie-cărămizie.

Tulpinile florifere, asemănătoare ca formă şi mărime cu cele de la ceapa obişnuită, apar în anul al 2-lea de la plantare, şi apoi în fiecare an, de-a lungul duratei de viaţă. În vârful acestor tulpini, se formează *bulbili aerieni*. În condiţii de secetă şi temperaturi ridicate, la forma proliferum (sin. ceapa Catawissa), o parte din bulbilii aerieni, emit la rândul lor tulpini florifere scurte, în vârful cărora se formează un nou etaj de bulbili, iar uneori se poate forma chiar şi al treilea etaj de bulbili aerieni.

Exigenţe ecologice. Ceapa de Egipt manifestă pretenţii modeste faţă de factorii de mediu, în special faţă de *temperatură* şi *lumină*. Necesită pentru cultură *soluri* uşoare, potrivit de umede, neutre, îngrăşate cu gunoi de grajd bine descompus. Faţă de regimul de *apă* are cerinţe mai mari, în special în a doua parte a perioadei de vegetaţie, când se formează bulbilii.

Tehnologia culturii

Ceapa de Egipt se cultivă de obicei în câmp şi mai rar în sistem protejat, iar înfiinţarea culturilor se face prin plantarea bulbililor.

Cultura în câmp. *Pregătirea terenului* constă în arătura timpurie (în septembrie), o dată cu încorporarea în sol a circa 30 t/ha gunoi de grajd bine descompus, şi urmată de mărunţire prin grăpare.

Bulbilii *se plantează* toamna, pe la jumătatea lunii septembrie, câte 2-3 la un loc. Pe suprafeţe restrânse, în grădini individuale, se plantează pe teren nemodelat, în rânduri echidistante la 40 cm între rânduri şi 6 cm pe rând, urmărind ca până în anul trei, prin recoltări repetate, să se rărească plantele pe rând la 30 cm. Adâncimea de plantare este de 3-4 cm, iar necesarul de bulbili pentru înfiinţarea unui hectar de cultură este de 800-1000 kg.

Pe suprafeţe mari, plantarea se face pe teren modelat în straturi cu lăţimea la coronament de 104 cm, câte 3 rânduri pe brazdă, la 40 cm distanţă. Distanţa pe rând, adâncimea de plantare şi norma de bulbili sunt aceleaşi ca la plantarea pe teren nemodelat.

Lucrări de îngrijire. De la plantare şi până toamna târziu, când încetează vegetaţia, dacă este nevoie, se irigă de 1-2 ori şi se prăşeşte spre a evita îmburuienarea culturii.

Primăvara, când cultura îşi reia vegetaţia, se efectuează lucrări curente de îngrijire: prăşit; fertilizare cu 100-150 kg/ha azotat de amoniu, când frunzele au 4-5 cm înălţime; irigare la nevoie, cu 250-300 m^3 apă/ha; combaterea bolilor şi dăunătorilor.

În anii următori se aplică aceleaşi lucrări, în plus după recoltarea bulbililor, în luna august, tulpinile se taie de la bază.

Plantaţia durează 6-8 ani şi începe să producă chiar din primăvara primului an de cultură.

Recoltarea cepei verzi se face prin smulgerea plantelor sau desfacerea unor părţi din tufă. Lucrarea se execută pe timp uscat şi numai când solul este zvântat.

După recoltare, plantele se spală, se curăţă frunzele uscate şi se fac legături.

Producţia este de 20-30 t/ha în primii doi ani de cultură şi de 30-45 t/ha în anii 3, 4 şi 5, după care descreşte la 20 t/ha, semn că plantaţia trebuie desfiinţată.

Cultura protejată a cepei de Egipt

Se face cu scopul de a avea ceapă verde în timpul iernii. În acest scop bulbilii aerieni se *plantează* începând din luna iulie şi până în septembrie. Se plantează în brazde late de 150 cm, cu poteci între ele de 50 cm pentru a putea fi acoperite la venirea iernii cu tocuri de răsadniţe. Pe aceste brazde plantarea se face în rânduri la 20-15 cm şi la adâncimea de 3-4 cm.

Până la sosirea iernii, culturii i se aplică *lucrările de îngrijire* obişnuite.

Dacă toamnele sunt lungi, în această perioadă, se poate recolta o cantitate însemnată de ceapă verde.

Cu puțin timp înainte de venirea gerului, peste cultură se aşază tocuri de răsadnițe, care se acoperă apoi cu ferestre, iar în lunile ianuarie-februarie, printre tocuri, se aşază bălegar proaspăt de cal, pentru a proteja plantele, dar şi pentru a le forța vegetația.

Protejarea culturilor se poate face şi cu tunele joase de polietilenă, care se instalează deasupra culturilor înființate anterior, imediat ce zăpada s-a topit şi solul este zvântat spre a putea fi lucrat. Se obțin astfel, recolte extratimpurii primăvara.

21.2.2. CEAPA EŞALOTĂ (SIN. VLĂŞIȚĂ, CEAPA HAŞME, HAGIMA, ASCALONĂ)

Allium ascalonicum* L. - Familia *Liliaceae

engleză – shallot; *germană* – Schalotte, Eschluch, Aschlauch; *franceză* – chalote, ail sterile

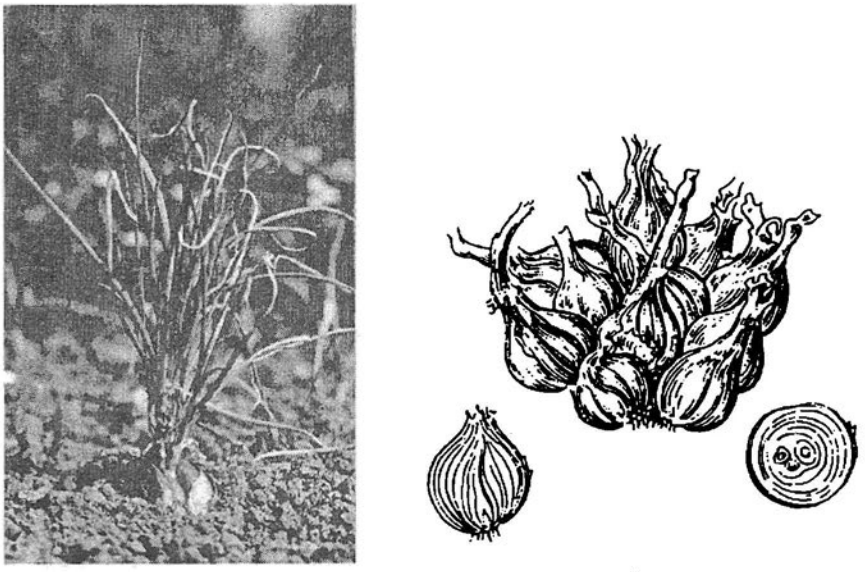
Importanța culturii. Ceapa eşalotă se cultivă pentru frunzele sale, care primăvara devreme sunt utilizate la prepararea salatelor şi a unor mâncăruri specifice (stufat). De asemenea, bulbii mai mici şi mai iuți, ca cei de ceapă comună, sunt folosiți la condimentarea diferitelor preparate culinare şi conservelor de legume.

Origine şi răspândire Este originară din zonele învecinate Mării Mediterane. Se întâlneşte în stare sălbatică în Asia Orientală şi Orientul Apropiat. Se cultivă de foarte mult timp, dar de abia în sec. al XVI-lea este menționată de J. Bauhin, sub numele de *Ceapa fertilis*. În prezent, ceapa eşalotă se cultivă pe suprafețe mari în China, Japonia, țările fostei URSS ca şi în țările din vestul Europei. În țara noastră are un areal restrâns, se cultivă pe suprafețe mici, în special în Transilvania, zonele subcarpatice din Muntenia şi Oltenia şi nordul Moldovei.

Particularități botanice şi biologice. Ceapa eşalotă este o plantă perenă, care în cultură se poate trata şi ca anuală.

În sol formează *bulbi „frați"*, care sunt prinşi pe un disc comun. În funcție de soi, bulbii sunt în număr diferit (3-5 până la 25-30), au formă ovoidă, sferică sau turtită şi dimensiuni mai mici decât cei de ceapă comună (o legătură conține 48-70 bulbi care cântăresc 350-580 g). La exterior sunt acoperiți cu tunici exterioare aspre, de culoare brună-cărămizie. Bulbii au aceeaşi structură ca şi cei de la ceapa comună (fig. 21.2.2).

La suprafaţa solului primăvara timpuriu, se formează *frunze* verzi tubulare, care nu mai formează tulpini false, ci cresc direct din pământ în rozete bogate, înalte de 30-40 cm. La unele soiuri viguroase, plantele ajung la 60-80 cm înălţime.



a b

Fig. 21.2.2 - Ceapa eşalotă (vlaşiţa):
a - planta; b - bulbi fraţi întregi şi secţionaţi

Tulpina floriferă este goală în interior şi poartă o inflorescenţă globulară cu flori albe. Deşi în condiţiile de la noi din ţară planta formează seminţe, răsărirea acestora este dificilă, iar înfiinţarea culturilor se face frecvent cu ajutorul bulbilor fraţi detaşaţi de pe discul comun, sau prin despărţirea tufelor.

Exigenţe ecologice. Ceapa eşalotă este puţin pretenţioasă faţă de condiţiile de mediu, de aceea se poate cultiva în toate zonele. Bulbii rezistă la *temperaturi* de minus 8-10°C, iar înfiinţarea culturilor se poate face din toamnă, sau primăvara timpuriu. Cere *soluri* uşoare, nisipoase, alcaline, bogate în humus, nesuportând solurile grele, umede şi acide, sau îngrăşate cu gunoi de grajd în anul culturii.

Cultivare. Cele mai răspândite soiuri sunt: *Ceapa eşalotă comună* (cu bulbi mici, de formă alungită, de culoare gri-galbenă, foarte rezistenţi la păstrare); *Ceapa eşalotă daneză* (cu bulbi mai mari, sferici, galbeni-roşictici); *Ceapa eşalotă rusească* (cu bulbi foarte mari, sferici, roşietici, foarte productivă şi cu o mare rezistenţă a bulbilor la păstrare). În ţara noastră se

cultivă mai ales populații locale cum sunt: De Văleni; De Câmpulung; De Margina.

Numeroase studii privind biologia acestor populații și stabilirea tehnologiei de cultivare au fost efectuate la Catedra de Legumicultură a Facultății de Horticultură din București, de către prof. dr. Popescu V. și colaboratorii.

Tehnologia de cultivare

Pregătirea terenului se face la fel ca la ceapa obișnuită.

Plantarea bulbilor se poate face fie toamna, în perioada septembrie-noiembrie, astfel încât plantele să fie bine înrădăcinate înainte de îngheț, sau primăvara, cel mai târziu în luna martie. Pentru plantare se aleg bulbi sănătoși, de dimensiuni medii, cărora li se îndepărtează membranele uscate din vârf, care ulterior pot împiedica un răsărit normal și uniform. Se plantează în rânduri echidistante, la 20-25 cm între rânduri și la 8-10 cm pe rând. Adâncimea de plantare este de 2-3 cm primăvara și 5-6 cm toamna. Pentru un hectar de cultură sunt necesare 1200-1400 kg bulbi. Plantarea se face manual, în șănțulețe deschise anterior (manual sau mecanic), în care bulbii se așează în poziția verticală și se acoperă apoi cu pământ.

Lucrările de îngrijire sunt aceleași ca la ceapa prin arpagic. Prășitul și fertilizarea fazială trebuie efectuate la timp, pentru a avea culturi neîmburuienate și bine aprovizionate cu elemente nutritive în fazele critice (primăvara, când plantele își reiau vegetația și la creșterea intensă a frunzelor). Irigarea nu este necesară la culturile înființate din toamnă și în zonele și anii cu precipitații normale. La culturile înființate în primăvară, în anii și zonele secetoase, se fac două udări, cu norme de 250-300 m^3 apă/ha, care preced cel puțin 1-2 zile, fertilizările faziale. Când este cazul, se combat bolile și dăunătorii.

Recoltarea frunzelor verzi începe primăvara devreme și se face prin rupere sau tăiere, de 2-3 ori. Bulbii se recoltează prin smulgere, când frunzele încep să se îngălbenească și se înmoaie. Are loc la sfârșitul lunii iunie, începutul lui iulie, în cazul culturilor plantate toamna, și la începutul lunii august, pentru cele care au fost plantate în primăvară. Plantele se dislocă cu ajutorul săpăligilor, se lasă timp de 2-3 zile cu pământul cu care au fost recoltate, sub un șopron, apoi se curăță bulbii de pământ și frunze, și se sortează după mărime.

Producția este de 20-25 t/ha, din care după sortare, bulbii de dimensiuni mai mari se folosesc pentru consum, iar ceilalți se păstrează ca material pentru înființarea culturilor din anul următor.

Depozitarea pentru *păstrare* se face în aceleași condiții ca la ceapa obișnuită.

21.2.3. CEAPA DE IARNĂ
(SIN. CEAPA CIOREASCĂ, CEPŞOARĂ)

Allium fistulosum* L. – Familia *Liliaceae

engleză – Japanese bunching onion, Welsh onion, stone leek;
germană – Winterzwiebel; *franceză* – ail fistuleux, cibule

Importanța culturii. Ceapa de iarnă se cultivă pentru consumul tulpinilor false şi al frunzelor verzi, atât primăvara timpuriu, cât şi în perioada de vară-toamnă.

Origine şi răspândire. Originară din Orientul Apropiat şi Asia Orientală, se cultivă datorită rezistenței mari la frig, până în regiunile arctice, la peste 70° latitudine nordică. Ceapa de iarnă este mult răspândită în Siberia, China şi Japonia sub denumirea de „ceapă japoneză pentru muşuroit". În țara noastră se cultivă pe suprafețe restrânse, în Transilvania.

Particularități botanice şi biologice (fig. 21.2.3). Ceapa de iarnă este o plantă perenă, iar o cultură bine întreținută poate dura 4-5 ani.

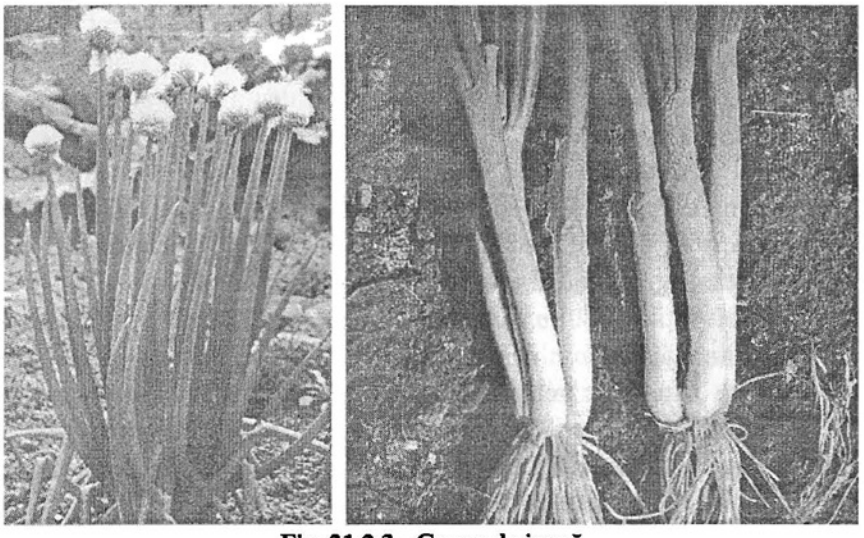


Fig. 21.2.3 - Ceapa de iarnă

Plantele formează în sol *bulbi* puțin îngroşați, iar la suprafața solului tufe bogate, cu numeroşi „frați" (*tulpini false*), care, prin muşuroire repetată în timpul creşterii, pot atinge 40-50 lungime.

Exigențe ecologice. Este o plantă *puțin pretențioasă* față de condițiile de cultură, rezistentă la ger şi indiferentă față de fotoperioadă, de aceea ceapa de iarnă se poate recolta primăvara cu 2-3 săptămâni mai devreme decât ceapa obişnuită, dar şi în perioada de vară-toamnă. Ceapa de iarnă dă rezultate bune pe *soluri* uşoare sau mijlocii, permeabile.

Cultivare. La noi în țară se cunoaşte soiul De Cluj.

Tehnologia de cultură

Pregătirea terenului se face din toamnă, prin fertilizarea de bază (40-60 t/ha gunoi de grajd şi îngrăşăminte chimice) şi arătura adâncă.

Cultura se înființează prin semănat direct, plantarea răsadului sau despărțirea tufelor.

Semănatul direct se poate face din toamnă sau primăvară în perioada aprilie-mai, folosind 4-6 kg sămânță/ha.

Producerea răsadului se face ca la ceapa de apă, iar plantarea acestuia are loc în perioada iunie-iulie.

Despărțirea tufelor se face toamna în august-septembrie, plantând separat fiecare fir prevăzut cu o porțiune de disc şi rădăcini.

Ceapa de iarnă se cultivă în benzi de 3-4 rânduri, cu distanțe de 60-65 cm între benzi, 15 cm între rânduri şi 8-10 cm între plante pe rând.

Lucrări de îngrijire. În fiecare an, în timpul vegetației plantele se muşuroiesc de 3-4 ori, pe măsură ce tulpinile cresc. Se fac 3-4 fertilizări faziale, aplicându-se în total 20 kg/ha azotat de amoniu, 150 kg/ha superfosfat şi 175 kg/ha sare potasică. Cultura se irigă doar în perioadele de secetă. Se combat, la nevoie, bolile şi dăunătorii.

În primăverile timpurii, pentru accelerarea creşterii, plantele se pot proteja cu tunele joase de polietilenă.

Recoltarea începe după 12 luni de la înființarea culturilor, se face din martie-aprilie timp de circa 40 de zile, până la formarea fuştilor. Plantele se smulg sau se taie de la suprafața solului, parțial, lăsând cel puțin un bulb la plantă, pentru regenerarea culturii în anul următor.

În momentul recoltării, tulpinile false pot atinge 50 cm lungime şi 3-3,5 cm grosime, iar producția realizată poate fi de 12-15 t/ha. După curățirea de pământ, plantele se valorifică în legături (40-45 mii/ha).

21.2.4. CEAPA MĂRGĂRITAR (SIN. RAKKYO)

Allium ampeloprasum* L. f. *holmense* A. et G., sin. *Allium chinense* L. - Familia *Liliaceae

engleză – great-headed garlic; *germană* – Perlzwiebel, Weinzwiebel; *franceză* – ail d'Orient, pourrat

Importanța culturii. Această plantă este cultivată pentru frunzele verzi şi bulbii mici utilizați în industria conservelor pentru obținerea produsului „pickles", consumat în cantități mari în multe țări. Bulbii de rakkyo se

îmbuteliază în recipiente umplute cu oţet colorat cu caramel şi se pasteurizează la 80°C. În funcţie de solicitări, în oţet se adaugă zahăr sau sare, rezultând produsele „pickles dulce", sau „pickles sărat".

Origine şi răspândire. Originară din regiunile mediteraneene şi Asia, rakkyo este răspândită mai ales în Japonia şi China, dar se cultivă şi în SUA şi ţările din nordul şi vestul Europei.

Particularităţi botanice şi biologice. Plantele sunt asemănătoare cu cele de ceapă de iarnă, au rozete mari de *frunze* tubular-muchiate, lungi de 30-60 cm. În sol se formează *bulbi* mici, oval-alungiţi, de culoare argintie, verde-albicios sau purpurie, acoperiţi cu tunici exterioare subţiri şi transparente. În funcţie dc soi, o plantă poate forma 6-9 bulbili de câte 4-10 g, sau 10-25 bulbili de 1,5-3 g fiecare. Tulpina floriferă se termină cu o umbelă sferică mare.

Rakkyo se caracterizează prin faptul că plantele intră în repaus vegetativ la începutul verii, când frunzele se usucă, pentru a-şi relua vegetaţia către toamnă. Înflorirea are loc după repausul vegetativ, dar plantele nu formează seminţe şi înmulţirea se face prin bulbili.

Tehnologia culturii este asemănătoare cu cea a cepei eşalote. *Plantarea* bulbilor se face toamna sau primăvara devreme, la distanţe de 10/10 cm sau 15/15 cm.

Recoltarea are loc la începutul verii, când se foloseşte pentru industrializare. Se obţin producţii de 6-8 t/ha.

Păstrarea bulbilor peste iarnă se poate face prin stratificare în nisip sau în pământ bine mărunţit.

21.2.5. CEAPA DE TUNS (SIN. PURUL)

Allium schoenoprasum* L.– Familia *Liliaceae

engleză – common chives; *germană* – Schnittauch, Grasslauch; *franceză* – civette, ciboulette

Importanţa culturii. Se cultivă pentru frunzele fine, folosite pentru ornamentarea şi condimentarea unor salate sau a aperitivelor şi ca plantă decorativă pentru borduri. În Germania, ceapa de tuns este mult cultivată în sere şi în ghivece pentru consumul de ceapă verde în timpul iernii, iar în Danemarca şi Noua Zeelandă se fac culturi în câmp destinate prelucrării prin deshidratare sau congelare.

Origine şi răspândire. Ceapa de tuns este originară din Europa unde creşte în stare spontană, şi ocupă un areal mare de cultură în Europa şi Asia Orientală. În ţara noastră este puţin şi sporadic răspândită.

Particularităţi botanice şi biologice. Planta este perenă, o cultură durează 4-5 ani.

Ceapa de tuns formează bulbi foarte mici, puţin îngroşaţi, de formă ovală. La suprafaţa solului are aspectul unor tufe dese, înalte de 20-30 cm, alcătuite din numeroase *tulpini false* de dimensiuni reduse şi care sunt ataşate una de alta pe un rizom scurt format în sol. Din acest motiv se înmulţeşte de obicei pe cale vegetativă, prin despărţirea tufelor, dar şi prin seminţe (mai ales pentru înfiinţarea culturilor comerciale). *Frunzele* sunt tubulare, de dimensiuni mici (fig. 21.2.5). Inflorescenţele globuloase sunt alcătuite din *flori* mici de culoare albastru-violaceu. *Seminţele* sunt asemănătoare cu cele ale cepei comune, au însă o facultate germinativă mai mică şi care se păstrează doar un an.

Exigenţe ecologice. Ceapa de tuns este o plantă cu pretenţii reduse faţă de condiţiile de vegetaţie, dar mai sensibilă la frig comparativ cu alte legume bulboase. Reuşeşte bine pe *soluri* umede, nisipo-argiloase, alcaline, fertile.

Cultivare. Este cunoscut soiul Uriaş de Erfurt, care formează o rozetă de frunze bogată, şi înfloreşte foarte frumos. În general se cultivă populaţii locale.

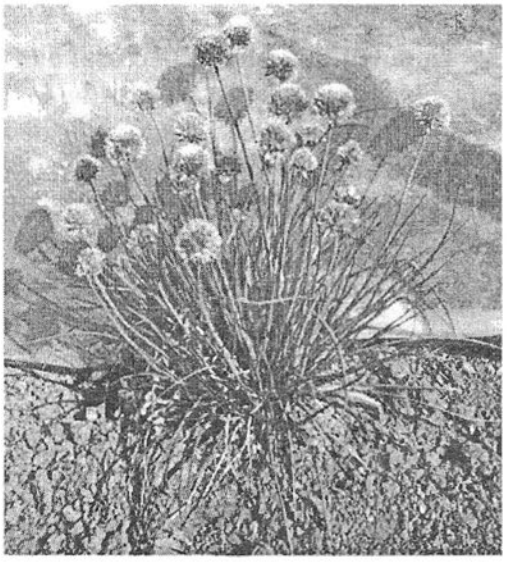


Fig. 21.2.5 - Ceapa de tuns

Tehnologia de cultură

Ceapa de tuns se cultivă pe straturi, în benzi distanţate la 50-65 cm, cu rânduri dese (10-15 cm între ele), sau în benzi de câte 2-3 rânduri, sub formă de borduri.

Culturile se înfiinţează prin *plantarea* primăvara timpuriu, a părţilor vegetative rezultate din despărţirea tufelor, sau a răsadului produs în prealabil în sere sau răsadniţe, prin semănat în februarie.

Pentru a avea frunze în timpul iernii, se poate forţa prin plantare în lădiţe, în sere, sau chiar în ghivece sau scafe, ţinute în bucătării.

Lucrări de îngrijire. În timpul vegetaţiei, irigarea este lucrarea de îngrijire esenţială, pentru a se evita îngălbenirea sau moartea frunzelor. Fiind sensibile la temperaturile scăzute, se recomandă ca peste iarnă, plantele să fie protejate cu frunze, paie, sau un strat de mraniţă.

Recoltarea are loc prin tăierea („tunderea") frunzelor ajunse la dezvoltarea normală, chiar în perioada de înflorire, de la sfârşitul lui mai-iunie până în septembrie, când se sistează pentru a permite plantelor să acumuleze substanţele de rezervă pentru anul viitor. Cu cât frunzele se taie mai regulat, planta lăstăreşte şi creşterile noi sunt mai viguroase. Dacă lucrarea nu se face la timp, se formează mai timpuriu tulpinile florifere.

În primul an după înfiinţarea culturilor se taie frunzele de trei ori, iar în anii următori de 5-6 ori/an. Producţia anuală de frunze este de 6-7 t/ha.

21.2.6. CEAPA CHINEZEASCĂ

Allium tuberosum* L. – Familia *Liliaceae

engleză – chinese chives; *germană* – Chinalauch

Importanţa culturii. Această plantă este mult cultivată în Asia pentru frunzele şi tulpinile false verzi sau înălbite şi pentru inflorescenţele tinere care sunt comestibile. Se utilizează, de asemenea, ca plantă decorativă, pentru inflorescenţele sale atractive, cu flori albe.

Particularităţi botanice şi biologice. În sol, planta formează un *rizom* cu fibre cafenii, iar la suprafaţa solului, anual, apar rozete mari de *frunze*, care sunt plate şi cu aromă de usturoi (fig. 21.2.6).

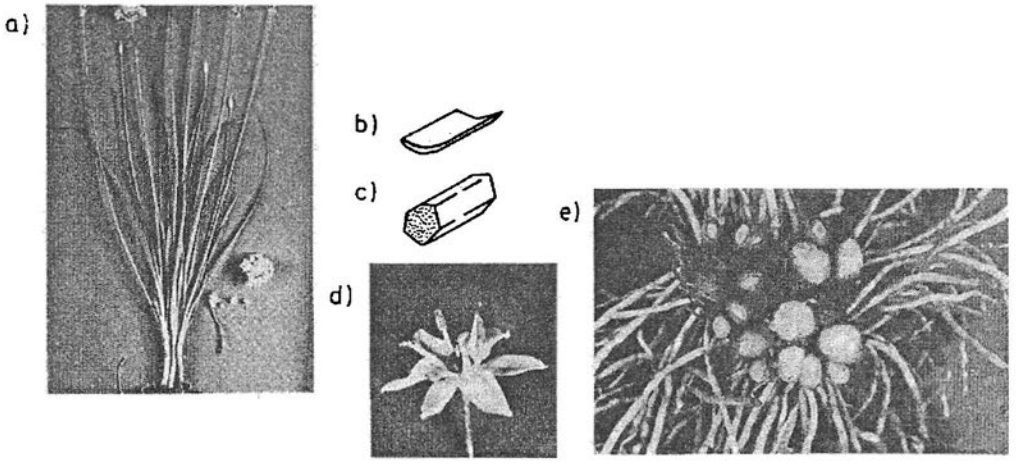


Fig. 21.2.6 - Ceapa chinezească (prelucrare după Krug H., 1991):
a-plantă de un an cu inflorescenţe; b - secţiune transversală prin frunză;
c-secţiune transversală prin tulpina floriferă; d-floare; e-secţiune prin partea subterană

Tehnologia de cultură. Culturile se înfiinţează primăvara, prin semănat direct în câmp, prin răsaduri, sau prin despărţirea tufelor. Se recomandă schema cu 30-40 cm distanţă între rânduri şi 20 cm între cuiburi pe rând.

Lucrări de îngrijire. În primul an după înființarea culturilor, udările se aplică numai la începutul vegetației, când începe creşterea frunzelor, apoi se sistează pentru a favoriza înrădăcinarea. La culturile semănate direct, se face răritul plantelor la distanță de 20 cm pe rând. Pe măsură ce apar, tulpinile florifere se îndepărtează, pentru a permite dezvoltarea rizomilor. Anual, primăvara, înaintea începerii vegetației, straturile se curăță de frunzele uscate şi se face o uşoară muşuroire de-a lungul rândurilor sau se aşterne un strat de pământ de 4-5 cm pentru a reduce tendința rizomilor de a ieşi la suprafață. În regiunile reci, iarna şi primăvara timpuriu se recomandă protejarea culturilor cu tunele joase sau tocuri de răsadnițe.

Recoltarea începe în anul al doilea după înființarea culturii, când frunzele au aproximativ 20 cm lungime. Anual, frunzele se taie de 4-8 ori, iar după fiecare recoltare se recomandă o fertilizare cu azot administrat în apa de irigat.

În China, după ultima recoltare a frunzelor verzi, plantele se acoperă cu tunele cu polietilenă neagră sau cu ghivece (individual) pentru obținerea tulpinilor false înălbite. În Japonia, pentru producția de inflorescențe comestibile se cultivă soiuri şi hibrizi cu înflorire timpurie. Tulpinile florifere se taie când au 30-40 cm lungime şi butonii florali sunt încă verzi.

Atât tulpinile înălbite, cât şi florile sunt foarte perisabile şi necesită valorificare imediată ca şi asigurarea temperaturilor scăzute în timpul transportului şi păstrării.

Obținerea semințelor la plantele legumicole perene din grupa cepei se face în culturile de consum, care se îngrijesc însă cu atenție, îndeplinind toate normele obligatorii cu privire la respectarea spațiilor de izolare şi a purificărilor biologice.

În cazul cepei eşalote, **materialul destinat înmulțirii** (bulbilii crescuți în sol) se produce în mod asemănător ca la usturoi.

21.2.7. USTUROIUL DE EGIPT (SIN. ROCAMBOLE)

Allium sativum* ssp. *Sagitum* - Familia *Liliaceae

engleză – rocambole; germană – Rocamboles, Echte Rocambolle; franceză – ail rocambole, ail d' Espagne, echalote d' Espagne

Importanța culturii. Această plantă se cultivă pentru a fi consumată ca usturoi verde primăvara. Comparativ cu usturoiul comun prezintă avan-

tajul că dă producții mai mari și mai timpurii. Pentru bulbi se utilizează mai puțin, deoarece aceștia nu sunt rezistenți la păstrare și trebuie consumați în timp scurt după recoltare, fiind eventual folosiți în industria conservelor.

Origine și răspândire. Usturoiul de Egipt crește în stare sălbatică în Orientul Apropiat și pe coasta Mării Mediterane. În cultură este mai puțin răspândit. La noi în țară se cultivă în mod cu totul sporadic, pe suprafețe foarte mici de teren.

Particularități botanice și biologice. Usturoiul de Egipt este o specie perenă.

Frunzele și tulpina falsă sunt la fel ca cele de usturoi comun, dar de dimensiuni mult mai mari.

Există două forme de usturoi de Egipt: una la care bulbul este format dintr-un singur bulbil și alta cu bulbul format din mai mulți bulbi frați bine individualizați, dar prinși pe un disc comun, fiecare fiind alcătuit dintr-un singur bulbil (fig. 21.2.7).

Fig. 21.2.7 - Usturoiul de Egipt (Rocambole) (după Vilmorin)

Tulpina floriferă este asemănătoare cu cea de praz. Pelicula protectoare de la exteriorul inflorescenței prezintă în partea superioară o prelungire ca și la praz, dar de dimensiuni ceva mai mici. În inflorescență se formează bulbișori aerieni, caracteristici acestei plante, și care servesc drept material de înmulțire.

Exigențe ecologice. Usturoiul de Egipt are în ansamblu aceleași pretenții față de condițiile de mediu ca și usturoiul comun, dar este mai rezistent la ger și în general la condițiile neprielnice de vegetație.

Tehnologia culturii

Alegerea și pregătirea terenului se efectuează ca și în cazul cepei de Egipt.

Cultura pentru usturoi verde se înființează prin plantare de: bulbișori aerieni, bulbi frați, sau chiar bulbi bătrâni, care au format tulpinile florifere. Bulbișorii aerieni se plantează ca și cei de ceapă de Egipt. Bulbii frați și cei bătrâni se plantează din toamnă, astfel ca până la venirea înghețului să înrădăcineze bine.

Schema de plantare şi *lucrările de îngrijire* a culturii sunt aceleaşi ca la ceapa de Egipt, cu deosebirea că erbicidarea şi combaterea bolilor şi dăunătorilor se fac la fel ca la usturoiul comun.

Recoltarea se face în mod similar ca la ceapa de Egipt, despărţindu-se din tufe plantele provenite din bulbii fraţi.

Cultura pentru bulbi este similară cu a usturoiului comun.

Usturoiul de Egipt se poate trata şi ca o cultură perenă, dar prezintă inconvenientul recoltării numai a bulbilor fraţi, care trebuie despărţiţi în fiecare vară, de pe discul comun al fiecărei plante.

Anual, se pot recolta 10-12 t/ha frunze şi 5-6 t/ha bulbi.

21.3. PLANTE LEGUMICOLE PERENE PENTRU LĂSTARI, PEŢIOLI, INFLORESCENŢE

Din această grupă fac parte specii de plante care în unele ţări au mare importanţă economică şi se cultivă pe suprafeţe însemnate.

21.3.1. SPARANGHELUL

Asparagus officinalis L. – Familia Liliaceae

engleză – asparagus; *germană* – Spargel; *franceză* - aspèrge

Importanţa culturii. Partea comestibilă a sparanghelului este reprezentată de lăstarii tineri (numiţi "turioni"), etiolaţi sau verzi cu valoare nutritivă ridicată, caracterizată prin bogăţia de substanţe organice (2,1-2,5 % hidraţi de carbon, 1,0-2,2 % proteine, 0,47 % glucide, 0,2 % lipide), săruri minerale de Ca, Fe, P, K şi vitaminele: C (5-40 mg); A (1,3 mg); PP (1,0 mg); complexul B (0,02-0,08 mg) la 100 grame substanţă proaspătă. Gustul specific este dat de conţinutul în asparagină, vanilină, acizi, metil-mercaptan şi a unui ulei volatil ce conţine sulf.

Lăstarii verzi au un conţinut biochimic superior celor etiolaţi (aproape de două ori mai multă vitamina C şi caroten), ca şi o cantitate mai mică de celuloză, ceea ce le conferă o frăgezime accentuată.

Sparanghelul se consumă proaspăt sau conservat, pregătit sub o formă foarte variată de preparate culinare rafinate: fiert, cu maioneză sau diferite sosuri, gratinat, supă-cremă, salată cu şuncă, omletă şi altele.

În afara utilizării în industria conservelor (conservat, congelat sau deshidratat), sunt cunoscute şi alte întrebuinţări ale sparanghelului care sporesc importanţa acestei plante mai puţin răspândite în cultură. Datorită proprie-

tăților terapeutice determinate de conținutul biochimic, este folosit în practica medicală și farmaceutică ca: diuretic, laxativ, diminuator al glicozuriei, stimulent al activității renale, remineralizant, fluidizant sanguin, depurativ, calmant, drenor hepatic. În sericicultură se folosesc tufele drept suport pentru creșterea viermilor de mătase. Tulpinile verzi cu fructele roșii au efect decorativ deosebit, întrebuințându-se la confecționarea buchetelor sau aranjamentelor florale.

Cultura sparanghelului are o durată economică de aproximativ 10-12 ani, nu necesită lucrări de înaltă specializare, ceea ce duce la cheltuieli de producție destul de mici, mai ales în cazul mecanizării lucrărilor de pregătire a terenului în vederea plantării și a celor de îngrijire (bilonatul). Necesarul de forță de muncă este concentrat în perioada de recoltare (din mai până la sfârșitul lui iunie), când se folosesc 2000 ore-om/ha, respectiv 50-60 ore-om/t.

Legumă de primă apariție primăvara, sparanghelul este mult solicitat pe piața internă cât mai ales la export, și valorificat cu prețuri foarte ridicate comparativ cu alte specii. Protejarea și forțarea culturilor direct în câmp sau în răsadnițe și sere, permite recoltarea timpurie și o mai bună eșalonare a livrărilor în timpul anului.

Originea și răspândirea. Originar din stepele sărate ale Europei de Est și din Orientul Îndepărtat, sparanghelul crește spontan în Europa, nordul Africii, Asia Mică, vestul Siberiei.

Cultura, cunoscută de vechii egipteni, greci și romani, s-a extins începând din secolul al XVIII-lea în țări din Europa, America de Nord, SUA, estul Asiei. În secolul al XIX-lea, cultura sparanghelului s-a dezvoltat foarte mult în Franța, care ocupa locul întâi între țările europene, urmtă de Olanda, Belgia, Germania.

În prezent, alături de suprafețele comerciale mari din S.U.A (54.000 ha), Spania (21.900 ha), Franța (19.200 ha), Germania (5640 ha), Anglia, fosta URSS, sunt semnalate suprafețe mai mici de cultură și în Ungaria, Japonia, Algeria.

La noi în țară, cultura ocupa până în 1989, suprafețe de aproximativ 400 ha, plasate mai ales în jurul marilor orașe (București, Craiova, Cluj, Timișoara, Arad, Constanța), dar în prezent, cultura sparanghelului este practicată doar sporadic, de către grădinarii individuali amatori.

Particularități botanice și biologice. Sparanghelul este o plantă perenă geofită. În primul an, planta formează o rădăcină primară și o tulpină primară la baza cărcia, dintr-un mugure axilar, se formează un lăstar și o a

doua rădăcină pivotantă. Acest mod de ramificare simpodială se repetă succesiv, determinând formarea unui număr de până la 6 tulpini cu rădăcini, care rămân unite printr-un *rizom* comun (fig. 21.3.1.1). Toamna, pe rizom se formează muguri noi, din care în anul următor cresc alți lăstari cu rădăcini. Astfel, în primii ani de viață, platoul rizomatos se dezvoltă puternic, la adâncime în sol, dar pe măsură ce îmbătrânește, creșterile se reduc, iar rizomul moare treptat. *Rădăcinile* sunt de două categorii: *de depozitare* a substanțelor de rezervă (cărnoase, cilindrice, lungi de 40-50 cm și terminate cu un vârf ascuțit și dur, denumit „gheară de sparanghel", care face posibilă pătrunderea în sol) și *absorbante* (subțiri, ajung până la 5m adâncime în sol, îi permit aprovizionarea plantei cu apă și substanțe nutritive). Ansamblul sistemului subteran poartă denumirea de „grifă". În fiecare an rădăcinile mai bătrâne mor, iar cele noi apar la baza mugurilor vegetativi tot mai sus pe rizom, această tendință de a ieși la suprafață explicând necesitatea plantării sparanghelului în șanțuri, ca și efectuarea cu atenție a lucrărilor de îngrijire aplicate solului.

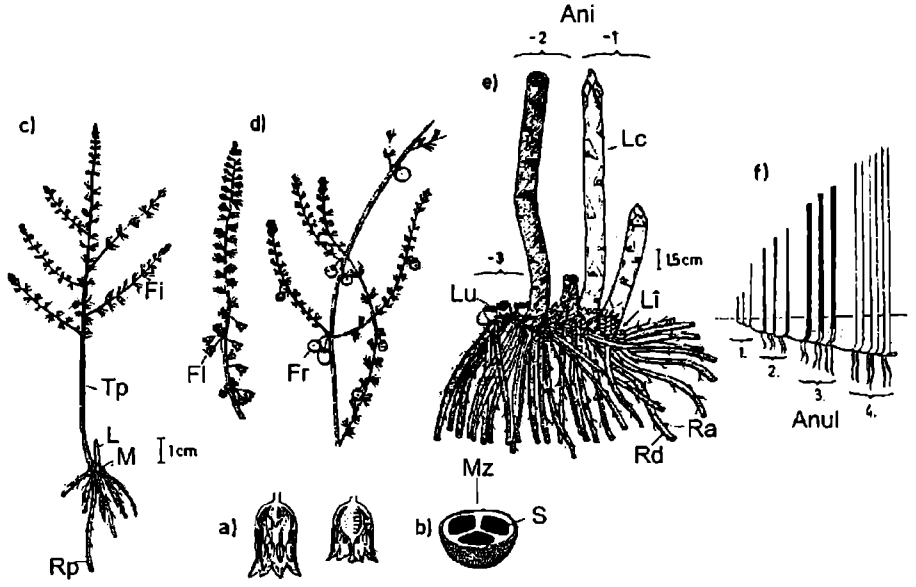


Fig. 21.3.1.1 - Particularități botanice la sparanghel (după Krug H, 1990):
a – floare masculă și femelă în secțiune longitudinală; b – bacă în secțiune transversală; c – puiet în anul I (Rp-rădăcină primară; M-mugure axilar al lăstarului; L-lăstar axilar; Tp-tulpină primară; Fi-filocladii); d – porțiuni de tulpină cu flori (Fl) și fructe (Fr); e - grifă cu lăstari (Rd-rădăcini de depozitare; Ra - rădăcini absorbante; Lu-baze de lăstari uscați; Lî-lăstari înmuguriți; Lc-lăstari consumabili); f – reprezentare schematică a dezvoltării plantei în primii patru ani de viață (părțile înnegrite mor)

Anual, din mugurii grupaţi în partea superioară a rizomului, se formează *lăstari,* care, în prima fază a vegetaţiei (până ating lungimea de 20-25 cm), sunt foarte fragezi şi reprezintă partea comestibilă. Suprafaţa lăstarilor este acoperită cu un ţesut mai celulozic şi prezintă spre vârf numeroşi solzi membranoşi triunghiulari, la baza cărora se găsesc mugurii din care se vor dezvolta ramificaţiile ulterioare ale tulpinii aeriene. Culoarea lăstarilor comestibili depinde de tipul cultivarului şi tehnologia aplicată şi poate fi albă (cu vârful verde albicios, gălbui sau roz-violaceu), în cazul sparanghelului etiolat, sau verde, la cel neetiolat (fig. 21.3.1.2).

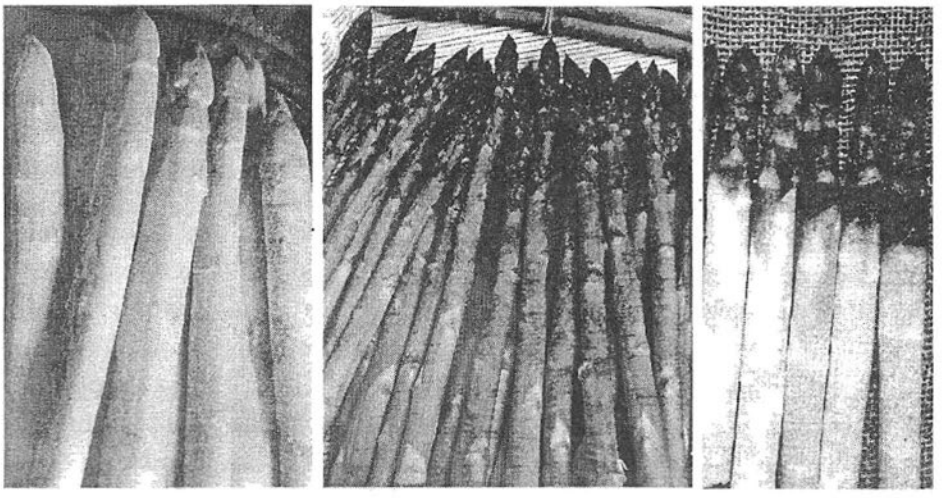


Fig. 21.3.1.2 - Tipuri de lăstari de sparanghel alb şi verde

Tulpinile aeriene care cresc din lăstarii nerecoltaţi sunt cilindrice, tari, puternic ramificate, cu aspect de tufe înalte de 1,5-2 m. Ultimele ramificaţii ale tulpinii sunt scurte, lineare, foliacee şi poartă denumirea de filocladii (cladode) şi au rol în asimilaţia clorofiliană. În fiecare an, la sfârşitul lui octombrie-decembrie, tulpinile se îngălbenesc, se usucă şi mor.

Frunzele propriu-zise ale sparanghelului sunt mici, solziforme lipsite de clorofilă, transparente şi plasate la baza cladodelor.

Formele originale ale sparanghelului sunt *plante unisexuat dioice*, cele mascule fiind preferate pentru producţie, deoarece sunt timpurii, mai productive (cu circa 20%) şi mai longevive comparativ cu cele femele. Numărul plantelor mascule într-o cultură poate fi mărit pe cale genetică, gradul de andromonoecie fiind influenţat şi de condiţiile externe. *Florile* sunt mici, actinomorfe, cu perigonul de culoare albă-verzuie, grupate câte 2 la baza cladodelor. Florile femele, mai mici ca cele mascule, au 6 petale mici, un ovar superior tricarpelar, sincarp, cu trei creste şi stigmatul trilobat şi an-

tere rudimentare. Florile mascule au 6 stamine cu filamente răsfrânte şi anterele colorate în galben-potrocaliu şi un ovar rudimentar. La soiurile noi se observă şi apariţia unor flori hermafrodite cu protrandrie accentuată (staminele ajung la maturitate înaintea stilului). Înflorirea are loc prima dată în al doilea an de viaţă, când tulpinile au vârsta fiziologică corespunzătoare. Polenizarea este entomofilă, făcută mai ales de albine.

Fructul este o bacă sferică, mică, de culoare roşie la maturitate şi prezintă trei loji cu câte 1–2 seminţe. Într-un fruct se formează 3-6 seminţe de culoare neagră cu suprafaţa lucioasă şi de formă triedrică rotunjită cu două feţe plane şi una convexă. De mărime mijlocie (35-60/g), *seminţele* de sparanghel sunt bogate în amidon şi au un tegument foarte tare, de aceea încolţesc greu, în 20-30 zile. Facultatea germinativă a seminţelor de sparanghel este de 95-97 % şi durează 5-7 ani.

Exigenţe ecologice. Plantă perenă, sparanghelul este destul de rustic, suportând iernile aspre, căldurile prelungite şi umiditatea moderată, fără a se resimţi prea mult.

Pretenţiile plantei faţă de *căldură* sunt diferite cu faza de vegetaţie. Pentru a încolţi, seminţele necesită o temperatură minimă de 8-10°C. Lăstarii aerieni au o creştere normală la temperaturi de 16-23°C, dar pot fi distruşi de îngheţ în perioada formării lor şi mor treptat, la temperaturi mai mici de –3°C; de aceea, plantele tinere şi sparanghelul verde sunt mai expuşi pericolului gerurilor de primăvară. Creşterea lăstarilor comestibili începe în aprilie, când temperatura solului este de 7-8°C, iar viteza de creştere este accentuată până la valori mai mari de 30°C, fiind însă dependentă de lungimea acestora (lăstarii mai lungi, cresc până la o anumită mărime, mai repede ca cei scurţi – Krug H., 1991). Plantele de sparanghel reacţionează la variaţiile de temperatură şi cresc mai mult ziua decât în timpul nopţilor reci. La sfârşitul lui august-septembrie, odată cu scăderea temperaturilor sub 15°C, începe migrarea asimilatelor din tulpini şi depozitarea lor în rizom şi rădăcinile de înmagazinare. Rizomii în stare de repaus rezistă la temperaturile negative scăzute din timpul iernii, dacă nu se află prea la suprafaţă. Perioada de frig din timpul iernii induce repausul, care determină creşterea numărului de lăstari, a masei acestora şi prelungirea duratei plantaţiilor comparativ cu a celor cu creştere continuă (din zone tropicale sau din culturi forţate).

Faţă de *lumină* sparanghelul are cerinţe mari în timpul vegetaţiei plantelor, înfloririi şi fructificării, dă rezultate bune când este cultivat pe terenuri însorite, unde acumulează cantităţi mari de substanţe nutritive de re-

zervă în rizomi. Obținerea lăstarilor comestibili etiolați necesită lipsa luminii, care se realizează prin bilonarea plantelor, primăvara. Lungimea zilei nu are un rol determinant în creşterea plantelor.

Cerințele sparanghelului față de *umiditate* sunt moderate, din această cauză se cultivă în multe regiuni, fără irigare. Totuşi, în condiții de secetă prelungită, se remarcă o stagnare a creşterii şi reducerea şi deprecierea producției de lăstari, de aceea în primăverile excesiv de secetoase se recomandă irigarea. Nu suportă excesul de umiditate, care duce la putrezirea rizomilor şi rădăcinilor, încetinirea creşterii şi ofilirea plantelor, sensibilizarea la atacul de *Rhizoctonia violacea*, deprecierea lăstarilor comestibili; de aceea trebuie cultivat pe terenuri bine drenate, cu apa freatică la o adâncime de minimum 150 cm.

Față de *sol* sparanghelul are pretenții foarte ridicate. Rezultate bune se obțin pe solurile drenate, bine structurate, uşoare, sau mijlocii, turboase sau cu sedimente de turbă, bogate în humus şi substanțe nutritive, bine fertilizate cu îngrăşăminte organice, minerale sau verzi, cu pH cuprins între 6,5 şi 7,8. Solurile grele, prea compacte, care se încălzesc încet şi se lucrează greu, acide, provoacă deprecierea lăstarilor. Tasarea accentuată a solului determină asfixia radiculară şi apariția în consecință a unor reacții de reducere şi fermentative, dezvoltarea unor forme de fuzarioză care provoacă putrezirea platourilor rizomatoase (Petrescu Corneliu, 2000). Nu se recomandă nici solurile prea uşoare, nisipoase, sau pietrişurile, la care capacitatea de reținere a apei este foarte mică. Tipul de sol influențează calitatea lăstarilor. Astfel, pe solurile mai grele, creşterea în lungime a lăstarilor este încetinită, în schimb este favorizată creşterea diametrului acestora. Această reacție la rezistența solului explică de ce lăstarii etiolați sunt mai groşi decât cei verzi.

Analizând consumurile specifice de *elemente nutritive*, Dumitrescu M. şi colab., 1980 consideră sparanghelul drept o plantă cu consum mediu de azot şi scăzut de fosfor şi potasiu, menționând următoarele valori exprimate în s.a./t produs: 3,0 kg N; 0,4 kg P; 2,2 g Ca. Diverşi autori evidențiază influența elementelor nutritive asupra gustului şi calității lăstarilor, menționând că sodiul, clorul şi azotul nitric imprimă un gust dulceag nespecific (Laumonnier, P., 1964).

Cultivare. Principalele criterii de clasificare şi alegere a cultivarelor de sparanghel sunt: precocitatea, vigoarea plantelor, dimensiunile, uniformitatea, consistența şi culoarea vârfurilor lăstarilor, rezistența la boli şi în special la rugină.

Cele mai vechi în cultură sunt soiurile cu plante dioice: Timpuriu d'Argenteuil, Uriaş de Branschweig (pentru lăstari etiolaţi); Mary Washington, Martha Washington, Timpuriu d'Argenteuil verde (pentru lăstari verzi).

Hibrizii simpli şi dubli de sparanghel: Minerva, Lara, Diana, Junona, Cito, Desto, Aneto, Larac (HD), Darbonne, Andreas şi alţii, obţinuţi prin hibridare clonală la I.N.R.A. Franţa, au fost răspândiţi în cultură datorită precocităţii, productivităţii şi omogenităţii superioare a producţiilor realizare (peste 60% din turioni au diametrul mai mare de 16 mm).

Recent, s-au creat în Olanda, de către firme prestigioase (Royal Sluis, Sluis and Groot ş.a.) hibrizi F_1 masculi, care sunt foarte apreciaţi de către cultivatori, pentru producţiile mari şi timpurii, pretabilitatea de a se cultiva în toate sezoanele, ca şi toleranţa lor la *Botrytis*. Cei mai răspândiţi dintre aceştia sunt: Gijnlim F1, Boonlim F1, Venlim F1, Baklim F1. În Germania se cultivă cu foarte bune rezultate soiul Lucullus, care reprezintă un amestec de două soiuri predominant mascule (Victoria şi Record). Firma franceză Vilmorin a produs şi distribuie în exclusivitate hibrizii: Orus F1, Orane F1, Andreas F1.

Alegerea cultivarelor se face şi în funcţie de tehnologia aplicată şi destinaţie. Majoritatea cultivarelor se pretează la cultura bilonată, în vederea obţinerii lăstarilor etiolaţi, în timp ce pentru lăstari verzi, se recomandă hibrizii F1, produşi în Franţa: Steline, Dariana, Franklin şi Fileas (care se pretează pentru ambele tipuri de cultură) şi cele olandeze: d ' Argenteuil verde, Limbras 10 şi Limbras 22.

Tehnologia de cultură

Pe plan mondial sunt cunoscute următoarele variante tehnologice de cultivare a sparanghelului :

- cultura în câmp pentru sparanghel etiolat şi verde;
- cultura protejată şi forţată în câmp, răsadniţe, sere.

Primul sistem este cel mai răspândit şi ocupă suprafeţe mari, în timp ce forţarea se practică pe suprafeţe mici, în gospodării particulare, mai ales în ţările cu tradiţie.

Cultura în câmp pentru sparanghel etiolat

Fluxul tehnologic cuprinde numeroase verigi specifice dintre care mai importante sunt: producerea materialului săditor, înfiinţarea plantaţiei, lucrările de îngrijire, recoltarea.

Producerea materialului săditor „puieţi de sparanghel" are o deosebită importanţă deoarece condiţionează producţiile ulterioare. În mod frecvent, puieţii se obţin din seminţe. Este posibilă şi înmulţirea vegetativă,

prin divizarea rizomilor, dar având în vedere pericolul transmiterii bolilor şi cheltuielile mari cu forţa de muncă, această metodă nu se recomandă. De perspectivă este însă înmulţirea vegetativă prin culturi de ţesuturi, metodă ce prezintă avantajele obţinerii rapide a unor clone sănătoase, productive şi 100% mascule.

Pentru obţinerea puieţilor de sparanghel din seminţe, se aleg suprafeţe de teren bine lucrate, fertile, curate de buruieni şi neinfestate cu dăunători care pot transmite viroze.

Pentru un ha de cultură comercială, sunt necesari aproximativ 1000-1350 m^2 de pepinieră.

Pregătirea terenului începe toamna prin nivelare, fertilizare chimică (sare potasică 150 kg/ha, superfosfat 300 kg/ha), arătura adâncă la 30-40 cm. Primăvara, terenul se mărunţeşte prin discuire, se completează fertilizarea cu 80 kg/ha azotat de amoniu şi se modelează în brazde înălţate cu lăţimea coronamentului de 104 cm.

Semănatul se efectuează de obicei primăvara, din decada a doua a lunii martie până în prima decadă a lui aprilie, iar în zonele mai călduroase, chiar toamna, în septembrie. Pentru grăbirea germinaţiei se recomandă umectarea seminţelor timp de 48 de ore, în apă la temperatura de 25-30 ° C, sau preîncolţirea acestora. Schema de semănat este de 3 rânduri pe coronamentul unei brazde, la distanţa de 35-40 cm între rânduri. În cazul suprafeţelor mici sau în răsadniţe, se seamănă manual, iar pe suprafeţe mari semănatul se face mecanizat. Se seamănă rar, la 2,5-3 cm pe rând şi la o adâncime de 2-3 cm pe solurile grele şi 5-6 cm pe solurile uşoare. Cantitatea de sămânţă pentru obţinerea materialului săditor necesar înfiinţării unui hectar de cultură este de 0,7-1 kg.

Lucrările de întreţinere în pepinieră urmăresc obţinerea unui material săditor de calitate, viguros, sănătos şi constau în: erbicidarea preemergentă cu Amiben 10-12 l/ha sau sau Telvar 0,7-1,2 kg/ha (ţinând cont de sensibilitatea sparanghelului la erbicide); mulcirea solului imediat după semănat cu un strat de 1-2 cm mraniţă, pământ de frunze, nisip, rumeguş; distrugerea crustei şi a buruienilor prin praşile; 2-3 irigări cu norme de udare de 250-300 m^3/ha; răritul la 8-10 cm între plante, când acestea au 7-8 cm înălţime (astfel încât să rezulte o desime a plantelor de 20-30/m^2); combaterea bolilor şi dăunătorilor; o fertilizare cu N (50 kg/ha) sub formă de azotat de amoniu.

Până toamna, fiecare plantă formează 3-4 tulpini, înalte de 50-60 cm, care după ce se îngălbenesc, se cosesc la 3-4 cm deasupra solului, se strâng

în grămezi şi se ard. Pentru a proteja rizomii tineri împotriva înghețului se mulceşte cu un strat de 5-6 cm mraniță, gunoi păios, paie sau frunze, care se îndepărtează în primăvara următoare.

Scoaterea materialului săditor din pepinieră se face de obicei primăvara, mai rar toamna, cu puțin timp înaintea plantării, pentru a evita uscarea rădăcinilor, care are efect negativ evident asupra producțiilor obținute. Lucrarea se execută cu multă atenție pentru a nu vătăma rădăcinile, cu maşina de scos cartofi, dislocatorul de rădăcini, cazmaua sau furca de scos sfecla. Se recomandă ca după scoaterea din câmp, puieții să se țină timp de 1-2 ore la temperatura de 40 ^{0}C, în vederea zvântării lor, excesul de umiditate favorizând atacul ciupercilor patogene (Krug H., 1991).

Puieții de sparanghel sunt condiționați şi sortați pe calități în funcție de mărime şi vigoare, păstrându-se pentru plantare numai puieții de un an, viguroşi şi bine dezvoltați. Sunt considerați corespunzători, puieții cu masa medie de 40 g, care au minimum 4 muguri bine dezvoltați şi peste 8 rădăcini lungi de peste 10 cm. Puieții mai slabi, cu muguri numeroşi dar mici, sunt îndepărtați sau se replantează pentru fortificare, în pepinieră, la distanța de 30-35 cm.

Se apreciază că de pe un hectar de pepinieră se pot recolta aproximativ 200.000 puieți de calitatea I, suficienți pentru înființarea a 10 ha cultură în câmp, asigurându-se şi o rezervă de peste 20 %.

Ambalarea materialului în vederea transportului se face în lăzi sau saci în interiorul cărora puieții, în legături de 10-15 bucăți, se aşază în vrac. Pentru a evita uscarea puieților în cazul transportului la distanțe mari, se practică ambalarea în muşchi sau paie jilave şi acoperirea lăzilor cu rogojini. Dacă puieții nu sunt expediați imediat în vederea plantării, se pot depozita la rece, la temperaturi de 1^{0}C, condiție în care se pot păstra maximum 8 săptămâni, sau la umbră, stratificați în turbă, pământ sau nisip, pentru o perioadă mai scurtă de păstrare.

Înființarea culturii

Locul în asolament. Fiind o plantă perenă, sparanghelul nu se poate încadra într-un asolament legumicol obişnuit. În unele țări (de exemplu în sudul Franței), se practică cu bune rezultate asolamentul mixt cu plantații pomicole sau cu vița-de-vie, care sunt, de asemenea, culturi de lungă durată.

Bune premergătoare pentru cultura sparanghelului sunt plantele care refac structura solului şi lasă terenul curat de buruieni şi se desființează toamna devreme, pentru a permite pregătirea corespunzătoare a solului (lucerna, orzul, mazărea şi fasolea oloagă, legumele bostănoase şi solano-fruc-

toase, cartofii timpurii şi de vară). Se va evita înfiinţarea culturii după plante din familia *Liliaceae*, iar plantarea pe terenuri în care s-a cultivat sparanghel, nu se va face decât după o perioadă de 7-10 ani, pentru a evita transmiterea ciupercilor de sol (*Fusarium*) şi a dăunătorilor, ca şi acumularea toxinelor inhibitoare de creştere.

Alegerea şi pregătirea terenului se face cu deosebită grijă având în vedere că durata culturii poate atinge şi 15 de ani.

Toamna, după nivelarea terenului se administrează îngrăşămintele pentru fertilizarea de bază, în doze orientative de: 40-60 t/ha gunoi de grajd (se aplică doar pe solurile foarte sărace şi se poate înlocui cu compost provenit din substratul de la ciupercării, sau cu îngrăşăminte verzi); 400-500 kg superfosfat; 150-200 kg/ha sare potasică. Pe terenurile acide (pH 5,3-6,1) se administrează carbonat de calciu, 10t/ha. Desfundarea terenului se efectuează la adâncimi diferite şi anume: 35-40 cm în solurile grele şi la 50 cm în solurile mai afânate, pe care se recomandă plantarea mai adâncă.

Primăvara cât mai devreme, se continuă lucrările de pregătire, cu mărunţirea prin grăpare sau discuire, fertilizarea cu azotat de amoniu, marcarea terenului, deschiderea şi pregătirea şanţurilor pentru plantare. În condiţiile din ţara noastră, cele mai indicate pentru plantaţiile comerciale sunt distanţele de 1,3-1,5 m între rânduri. S-a constatat că distanţele mai mari, de 1,5-1,75 m, diminuează atacul de *Botrytis* (Krug H., 1991). Şanţurile de plantare, late de 35-40 cm şi adânci de 30-35 cm, se execută cu plugul pentru deschis rigole sau cu cultivatorul echipat cu organe active tip rariţe şi se finisează cu cazmaua. Înaintea plantării se execută o afânarea a fundului şanţului, pe adâncimea de 10-15 cm, cu scarificatorul sau cu sapa şi se aşterne un strat de 10 cm gunoi de grajd bine descompus, turbă sau mraniţă (15-20 t/ha) şi până la 30 kg azotat/ha, după care se pichetează la distanţa de 0,5 m pe axul şanţului marcându-se locul de plantare al puieţilor. În dreptul fiecărui pichet se efectuează manual, un muşuroi cu diametrul la bază de 25 cm şi înălţimea de 10 cm, pe care se va aşeza planta (fig. 21.3.1.3).

Pregătirea puieţilor. Puieţii sortaţi se fasonează prin îndepărtarea părţii uscate şi scurtarea rădăcinilor prea lungi sau a celor rupte. În cazul puieţilor păstraţi un anumit timp, se recomandă mocirlirea. Înaintea plantării, se recomandă tratarea puieţilor, prin îmbăiere timp de 10-15 minute, în soluţie de hipoclorit de sodiu sau de potasiu (împotriva rizoctoniei) şi în soluţie de Bavistin 0,2% + Rovral 0,2% (contra fuzariozei).

Plantarea. Perioada optimă de plantare este primăvara la sfârşitul lui martie, începutul lui aprilie. Se poate planta din toamnă, dar există riscul distrugerii puieţilor de către gerurile din timpul iernii.

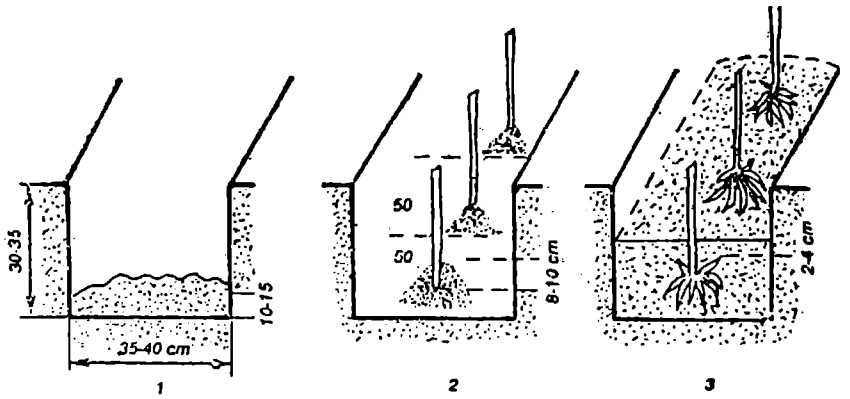


Fig. 21.3.1.3 - Pregătirea terenului şi plantarea sparanghelului:
1 - efectuarea şanţurilor şi mobilizarea solului; 2 - pichetarea şi efectuarea muşuroaielor; 3 - plantarea puieţilor şi acoperirea cu pământ

Respectând schema menţionată, se realizează o densitate de 13.400-15.400 plante la hectar, care permite practicarea cu succes în primii 2 ani de cultură, şi mai ales la începutul vegetaţiei a unor culturi intercalate de verdeţuri, ridichi de lună, fasole oloagă, varză timpurie etc.

Plantarea propriu-zisă constă în aşezarea fiecărui puiet pe un muşuroi, astfel încât rădăcinile să fie dispuse în poziţie normală, acoperirea cu un strat de 2-4 cm pământ mărunţit şi tasarea manuală, pentru a asigura fixarea în poziţie verticală. După plantare, se udă fiecare plantă cu 1-2 l apă, iar stratul de pământ ce acoperă puieţii se completează până la înălţimea de 10 cm, urmând ca pe măsura creşterii lăstarilor, lucrarea să se repete. În ţările cu tradiţie pentru această cultură, pe suprafeţe mari, plantarea se face mecanizat, folosind utilaje specifice.

Lucrările de întreţinere se aplică diferenţiat cu vârsta plantaţiei.

În anul I de cultură: la 3-4 săptămâni de la plantare, se completează eventualele goluri cu puieţi păstraţi în pepinieră drept rezervă; combaterea buruienilor se face prin praşile mecanice şi manuale şi prin erbicidare cu Manurom 1,5-3 g/ha, Treflan 6 l/ha, Simazin 2,5 kg/ha, administrate în 400-600 l apă/ha, primăvara înaintea apariţiei lăstarilor, sau toamna târziu; se irigă cu norme de 300 m^3/ha, de 2-3 ori; se fertilizează cu azotat de amoniu 50-60 kg/ha; se combat bolile şi dăunătorii specifici. În anii secetoşi, mai ales în perioada iulie-august, se irigă prin aspersiune.

Dintre agenţii patogeni, pagube mari produc: rugina sparanghelului (*Puccinia asparagi*), putregaiul cenuşiu (*Botrytis cinerea*) şi rizoctonioza sparanghelului (*Rhizoctonia violacea*). Pentru reducerea surselor de infecţie se recomandă adunarea şi arderea tulpinilor atacate, iar combaterea în

timpul vegetației se face prin tratamente cu produse specifice ca: Polyram Combi - 0,2%, Plantvax - 0,2%, Saprol - 0,12%, Bayleton 5-0,1% (Gheorghieș Cornel, Geamăn Ion, 2002). Evitarea infestării cu viruși nespecifici (*VMT, CMV, AMV*) sau specifici *(Asparagus virus 1 și Asparagus virus 2*), este posibilă numai prin folosirea materialului de plantare produs „*in vitro*". Dăunătorii periculoși sunt: gândacul albastru al sparanghelului (*Crioceris asparagi*), gândacul roșu (*Crioceris duodecempunctata*) și gândacul sparanghelului (*Crioceris quatrodecempunctata*), ai căror adulți și larve consumă lăstarii și chiar frunzele, determinând stagnarea creșterii, îngălbenirea plantelor și diminuarea cantitativă și calitativă a producției. Combaterea acestora se face preventiv, prin strângerea resturilor vegetale rămase după recoltare și distrugerea adăposturilor de iernare a adulților prin săparea adâncă a solului și curativ, prin tratamente cu Carbetox 37 EC – 0,4%, Sinoratox 35 EC – 0,15 %, Decis 2,5 EC – 0,05%, Fastac 10 EC – 0,03 %, aplicate la apariția adulților sau larvelor în cultură (Roșca, I., 2001).

Odată cu afânarea solului, se procedează la acoperirea plantelor cu un strat de 5-6 cm de pământ mărunțit. Lucrarea se repetă de 2 –3 ori, pe măsura creșterii plantelor, astfel încât, până toamna, pământul din șanț să fie cu circa 10-15 cm sub nivelul solului (fig. 21.3.1.4).

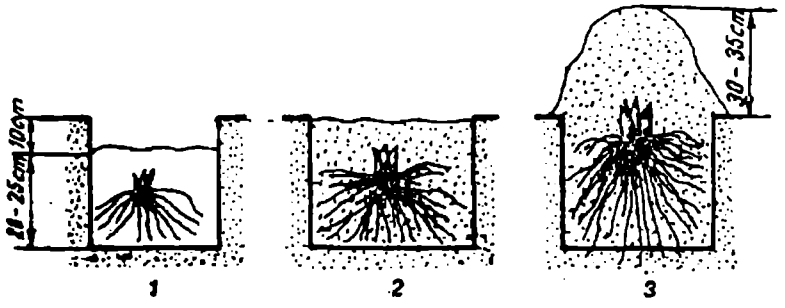


Fig.21.3.1.4 - Întreținerea culturii de sparanghel în primii ani după plantare:
1 - anul I: acoperirea succesivă a puieților cu pământ până la 10 cm sub nivelul solului;
2 - anul II: până toamna, umplerea șanțului cu pământ și nivelarea;
3 - anul III: efectuarea biloanelor, primăvara devreme, în vederea etiolării lăstarilor pentru recoltare

O altă lucrare specifică este tăierea tulpinilor la încheierea perioadei de vegetație, prin cosire sau secerare, la înălțimea de 4-5 cm deasupra nivelului solului. Lucrarea trebuie executată când tulpinile se îngălbenesc (din noiembrie până în decembrie), după ce au asimilat și depozitat în rizomi suficiente substanțe de rezervă pentru creșterea lăstarilor din anul viitor. După tăiere, tulpinile se adună în grămezi și se ard, iar dacă cultura

a fost sănătoasă, se pot mărunți și încorpora în sol, sau împrăștia de-a lungul rândurilor împreună cu gunoi mai păios, paie sau frunze cu scopul de a proteja plantele la ger.

În anul al II-lea cultura se îngrijește în mod asemănător cu anul precedent. Cu ocazia praşilelor, înainte de pornirea în vegetație, se acoperă plantele cu pământ, până la umplerea șanțurilor și se poate erbicida. Toamna, după tăierea tulpinilor, printre rândurile de plante se depozitează gunoi de grajd (20-30 t/ha), care se va încorpora în sol primăvara următoare.

În anul al III-lea lucrările de întreținere au drept scop pregătirea în vederea recoltării lăstarilor.

Alături de lucrările curente aplicate ca și în anii precedenți, primăvara timpuriu, imediat după încorporarea gunoiului, se efectuează bilonarea în vederea etiolării lăstarilor. Lucrarea se execută pe vreme uscată, mecanizat, cu un plug special sau cultivatorul echipat cu corpuri de rariță. Biloanele înalte de 30-35 cm și late de 40 cm, se perfectează manual prin nivelare și tasare ușoară cu lopata sau cu un tasor din scândură.

În luna iunie, după încheierea recoltărilor, se desfac biloanele și terenul se nivelează pentru a permite tulpinilor să asimileze substanțele de rezervă necesare. În vederea accelerării acestui proces se recomandă cârnitul tulpinilor către sfârșitul vegetației.

Pe tot parcursul verii se aplică lucrările de îngrijire curente, iar toamna tufele se cosesc, se adună și se ard.

În anii următori de cultură se repetă lucrările de întreținere efectuate în anul al treilea, cu anumite particularități legate mai ales de fertilizare și recoltare.

Fertilizarea culturii se face după un program stabilit în funcție de vârsta plantației, textura solului și gradul de aprovizionare cu azot. În general, se recomandă ca fertilizarea cu gunoi de grajd să se efectueze din doi în doi ani în doze de 30-40 t/ha, iar îngrășămintele chimice să se aplice anual (cele cu fosfor și potasiu prin încorporarea în sol înaintea bilonării, cele cu azot înainte și după recoltare). Nu suportă îngrășămintele cu clor, de aceea se recomandă ca potasiu să se administreze sub formă de sulfat de potasiu. Dumitrescu M. și colab. (1980) recomandă, ca față de dozele calculate prin programul de fertilizare, începând din anul 4 de cultură, cele de azot să se mărească cu 20%, iar din anul 8 să se micșoreze cu 20-30% cele de azot și potasiu.

Recoltarea sparanghelului este o lucrare pretențioasă și trebuie executată cu atenție, deoarece influențează vigoarea plantelor, calitatea lăstarilor și durata culturii.

După îndepărtarea prealabilă a pământului în locurile unde la suprafaţa bilonului apar vârfurile lăstarilor, aceştia se pot detaşa cu mâna, prin răsucire şi aplecare. Pe suprafeţe mari se folosesc instrumente speciale, care necesită o mânuire atentă pentru a se evita rănirea rizomilor sau a mugurilor şi lăstarilor în curs de formare (fig. 21.3.1.5).

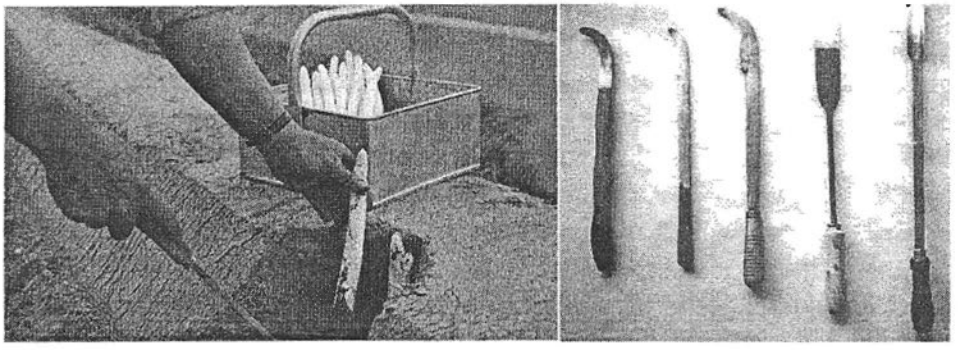


Fig. 21.3.1.5 - Recoltarea sparanghelului şi tipuri de instrumente folosite

Indiferent de metoda utilizată, detaşarea trebuie făcută cât mai aproape de rizom, evitându-se lăsarea cioturilor care putrezesc şi devin focare de infecţie, diminuând recolta, iar după scoaterea lăstarilor, locul se nivelează prin completarea cu pământ.

În condiţiile specifice din ţara noastră, se recoltează începând din anul trei, pe toată durata culturii, anual, din aprilie până la sfârşitul lui iunie. Recoltările se efectuează dimineaţa sau spre seară, când lăstarii sunt turgescenţi, la un interval de 3 zile la începutul sezonului şi zilnic când temperaturile cresc, determinând accelerarea ritmului de formare a lăstarilor.

Durata sezonului de recoltare depinde de condiţiile de creştere şi rezervele plantelor. În anul trei de cultură, respectiv în primul an de recoltare a lăstarilor, lucrarea se va efectua cu multă atenţie pentru a nu reduce potenţialul productiv al plantelor. Astfel, se vor recolta doar 3-5 lăstari de la fiecare plantă viguroasă, iar plantele mai puţin dezvoltate nu se vor recolta, în vederea fortificării. În acelaşi scop, în primul an de recoltare lucrarea se va face numai o perioadă de 3-4 săptămâni. Această perioadă se prelungeşte până la 6 săptămâni, în anul al doilea de recoltare şi până la 8 săptămâni, în anii următori.

Producţia de sparanghel etiolat variază cu anul culturii, prezentând un nivel minim în anul al treilea (1,5-3 t/ha) şi maxim în anii 6–9 (9-12 t/ha). După al 10-lea an, producţia scade, iar numărul lăstarilor subţiri, de calitate inferioară, creşte. În medie pe întreaga durată a culturii, de pe o plantă se recoltează pe an un număr de 8 lăstari, cu o masă totală de 450 g rezul-

tând o producţie de circa 7,5 t/ha. Culturile bine întreţinute sunt rentabile 8-12 ani, apoi este necesară reînnoirea plantaţiei.

Condiţionarea lăstarilor trebuie făcută imediat după recoltare, având în vedere gradul înalt de perisabilitate al acestora. O condiţie esenţială este păstrarea acestora la umiditate ridicată pentru a nu se deshidrata şi răcirea lor, prin scufundare ciclică, timp de 15-20 de minute (nu mai mult, deoarece se modifică gustul), în apă rece (1-2^{0}C), pentru a evita înroşirea.

În vederea valorificării, lăstarii se sortează, se spală de pământ, se fasonează la bază prin egalizarea lungimii la 22 cm conform normativelor şi se leagă în pachete de 0,5- 1 kg (fig. 21.3.1.6).

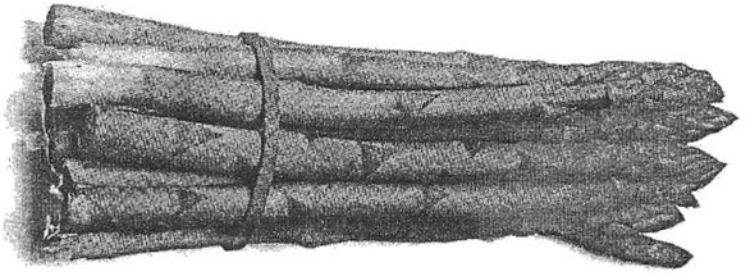


Fig. 21.3.1.6 - Condiţionarea lăstarilor de sparanghel sub formă de legături

Defectele de calitate care pot duce la declasarea lăstarilor în momentul sortării conform standardelor, se datorează condiţiilor de cultură sau tehnologiei necorespunzătoare şi sunt următoarele: lăstari subţiri – proveniţi din plantaţii neirigate sau bătrâne; lăstari cu goluri în interior – datorate schimbărilor bruşte de temperatură sau soiului cultivat; vârfurile desfăcute – datorită temperaturilor prea mari; lignificarea – ca urmare a creşterilor prea lente în condiţii de temperaturi scăzute, sau a prelungirii perioadei de păstrare după recoltare; pete de rugină – în cazul atacului intens de *Puccinia*, mai ales când creşterile sunt lente în condiţii de temperaturi scăzute şi umiditate prea mare; lăstari strâmbi sau încovoiaţi – ca urmare a solului nemărunţit, a atacului unor dăunători sau a leziunilor provocate la recoltare.

Pentru a păstra calitatea lăstarilor, trebuie respectate următoarele reguli: comercializarea să se facă într-un interval de timp cât mai scurt după recoltare; transportul trebuie să se efectueze în cel mult 1-5 zile; păstrarea în depozite este posibilă maximum 2 săptămâni.

Cultura în câmp pentru sparanghelul verde

Această cultură are tendinţa de a se extinde, deoarece prezintă avantajul unei tehnologii mai simple şi mai puţin costisitoare, prin eliminarea

lucrărilor de deschidere a şanţurilor adânci la plantare şi de bilonare. Recoltarea lăstarilor se poate efectua chiar şi pe ploaie, este mult mai uşoară şi mai rapidă (12-15 kg/oră), determinând scăderea costului/t produs. Condiţionarea şi spălarea turionilor sunt, de asemenea, mai uşoare şi mai puţin costisitoare. Cultivarele recomandate sunt de calitate superioară.

Ca dezavantaje se pot reţine: necesitatea utilizării cultivarelor adaptate şi specializate la acest tip de cultură; pericolul afectării plantelor de îngheţurile târzii şi îmburuienare; fragilitatea turionilor expuşi la vânt şi variaţii de temperatură şi sensibilitatea mai mare a lor la pierderea turgescenţei, după recoltare.

Fluxul tehnologic este asemănător cu cel pentru producţia de lăstari etiolaţi, prezentând anumite particularităţi de simplificare a acestuia.

Plantarea se efectuează la distanţe mai mici (1,2-1,5 m/0,3 m), în rigole adânci de 10-20 cm. Se practică şi plantarea în benzi distanţate la 80 cm, formate din rânduri duble, cu 60 cm între ele şi 40-45 cm între plante pe rând. În funcţie de schema folosită, numărul de plante la hectar este de 22.000-28.000 şi poate atinge chiar 30.000.

Primăvara, de-a lungul rândurilor, se fac biloane joase, doar de 15-20 cm, în vederea susţinerii plantelor, celelalte lucrări de îngrijire se aplică la fel ca la cultura sparanghelului etiolat.

Recoltarea începe mai timpuriu, deoarece solul se încălzeşte mai repede, dar trebuie să dureze mai puţin, pentru a nu epuiza plantele. Lăstarii se culeg prin tăiere sau rupere, de la nivelul solului sau sub acest nivel, când au 20-24 cm lungime şi mugurii de la vârf nu s-au deschis. În unele ţări recoltarea se face mecanizat.

Datorită faptului că lăstarii verzi sunt mai subţiri ca cei etiolaţi (mai ales în partea superioară), producţiile obţinute sunt mai mici cu 20-30 %. În schimb, randamentul la curăţare este superior, având în vedere că lăstarii sunt mai fragezi şi este necesară decojirea lor doar în treimea inferioară. Turionii verzi au un gust mai pregnant de sparanghel, se pretează la consumul proaspăt, congelare şi conservare umedă.

Cultura protejată şi forţată a sparanghelului

Deşi implică o creştere a cheltuielilor de producţie, acest mod de cultură este rentabil pe suprafeţe mici, făcând posibilă obţinerea mai timpurie sau în afara sezonului a lăstarilor de sparanghel.

Cultura protejată în câmp se poate efectua în plantaţiile clasice începând din al treilea an, sau în culturi amenajate special.

Protejarea se face prin acoperirea culturii cu gunoi de grajd în fermentaţie sau folosind adăposturi mobile, de obicei tocuri de răsadniţe aco-

perite cu ferestre, rogojini, obloane. Ultima metodă prezintă avantajele unui necesar mai mic de gunoi de grajd şi recoltării mai uşoare.

Mulcirea biloanelor cu diferite materiale este o altă metodă de protejare a culturilor. În Germania, rezultate bune s-au obţinut prin folosirea foliilor de polietilenă anticondens, tratate cu erbicide şi aşezate pe suprafaţa biloanelor, cu ajutorul unor maşini, în luna martie. Realizându-se protejarea contra frigului şi conservarea apei din sol, avansul de timpurietate este de 14 zile, dar consumul de forţă de muncă este mai mare cu 20 % (Krug H., 1991). Pe baza rezultatelor obţinute în ţara noastră, Ciofu Ruxandra (1980) recomandă mulcirea biloanelor cu folie de polietilenă transparentă, recuperată, sau fumurie. Sub aceste tipuri de mulci, se înregistrează o sumă a temperaturilor dc 1200-1350°C, corespunzătoare creşterii lăstarilor, coeficienţii de umiditate sunt în mod constant cuprinşi între limitele unui bilanţ pedohidrologic optim superior, se modifică favorabil proprietăţile hidrofizice şi pedologice ale solului, ca şi solubilizarea sărurilor minerale. Toate aceste efecte benefice, recomandă mulcirea pentru a obţine un avans de timpurietate de 2-3 săptămâni, iar în anii călduroşi şi cu precipitaţii reduse, în vederea prelungirii recoltărilor. Polietilena trebuie strânsă la sfârşitul lunii mai, la 2-3 săptămâni de la începutul recoltărilor, pentru a evita deprecierea lăstarilor prin supraîncălzire. Se mai pot utiliza, pentru mulcire, paie, frunze, rumeguş, care pot rămâne pe teren toată perioada dc vegetaţie.

Cultura protejată sub tunel înalt acoperit cu folie de polietilenă s-a experimentat cu bune rezultate în Italia (Ferraresi A., 1986). Cultura se înfiinţează utilizând puieţi în vârstă de doi ani, care se plantează pe teren în luna martie, la distanţe de 85 cm între rânduri şi de 30 cm pe rând, rezultând un număr de 4 plante/m^2. În primii doi ani după plantare, cultura sc îngrijeşte ca şi cea din câmpul neprotejat. Acoperirea solarului se face abia după doi ani de la plantare. În fiecarc an, folia se montează pc scheletul solarului la jumătatea lunii ianuarie şi se lasă doar în perioada de primăvară, strângându-se către sfârşitul lui mai. În perioada protejării, cultura se irigă prin aspersiune, celelalte lucrări de îngrijire, aplicându-se ca şi la culturile din câmp. Protejarea determină un ritm accelerat de creştere a lăstarilor şi ca urmare, un avans de precocitate de 17-26 de zile. Sub tunel, recoltarea începe de la jumătatea lunii martie, iar până în aprilie când se poate recolta din câmp, la cultura protejată se realizează deja 50% din producţie. Un alt avantaj este obţinerea unor lăstari de calibru uniform, care face ca ponderea producţici comercializabile să fie foarte mare, determinând, alături de precocitate, creşterea veniturilor realizate.

Cultura forțată în câmp. În zonele cu ape termale sau reziduale, este posibilă forțarea culturilor de sparanghel în câmp, cu ajutorul unor conducte prin care circulă apa încălzită, plasate între rândurile de plante la adâncimea de 40-50 cm. În Germania, pentru încălzirea solului în câmp, la adâncimea de 20 cm sub șanțurile de plantare, se așază două conducte, distanțate la 30 cm. Biloanele se acoperă cu folie de polietilenă neagră sau anticondens. Din anul doi de creștere, se încălzește solul la temperatura de 16-20^{0}C, începând din luna martie, în mod continuu, până la 4 săptămâni după încheierea recoltărilor (altfel, se induce intrarea plantelor în repaus parțial). Recoltările încep la sfârșitul lunii martie și trebuie încheiate la jumătatea lui mai. Pentru a justifica din punct de vedere economic investiția, se recomandă creșterea densității culturii la 50.000 plante pe hectar (Krug, H., 1991).

Forțarea produce o epuizare accentuată a plantelor și reduce durata plantației, de aceea se recomandă împărțirea suprafeței în 2-3 parcele ce se vor forța alternativ, la interval de doi ani, ca și forțarea în etape în cadrul fiecărei parcele, pentru o mai bună eșalonare a recoltărilor.

Cultura forțată în răsadnițe utilizează rizomi de sparanghel în vârstă de 5-6 ani, plantați în răsadnițe calde îngropate, la sfârșitul lui decembrie-începutul lui ianuarie. Această metodă permite obținerea în extrasezon a unei cantități mari de lăstari etiolați sau verzi/m^2.

Cultura forțată în sere permite utilizarea spațiilor întunecoase din sere, cum ar fi suprafețele de sub parapete în serele înmulțitor sau sub stelaje în ciupercării. Culturile destinate forțării se îngrijesc ca și cele din câmp, prin prășit, plivit, udat etc. O atenție deosebită trebuie acordată dirijării factorilor de vegetație, mai ales a temperaturii. În trei săptămâni de la așezarea rizomilor la forțat, se pot recolta primii lăstari pentru valorificare.

În Germania, cultura forțată se face în sere special amenajate, prevăzute cu sistem de încălzire a solului și se asociază cu mulcirea cu folii de polietilenă. Se plantează puieți de maximum 60 g, în rânduri distanțate la 1,1 m și la 0,15 cm pe rând. În anul al doilea, cultura se udă și începând din februarie, solul se încălzește la 18-20^{0}C și se fac biloane, care se mulcesc cu folie neagră. Temperatura solului nu trebuie să scadă sub 18^{0}C până după încheierea recoltărilor, când se reduce treptat, cu circa 1°C pe zi. Recoltarea începe după 3 săptămâni și durează 8-10 săptămâni. În anul al treilea, lăstărirea are loc de la începutul sau jumătatea lunii ianuarie, iar producțiile realizate sunt de 1,5 kg/m^2. În anii următori se recoltează 1,5-2 kg/m^2. În acest sistem cultura se epuizează după 6 ani.

În Olanda se fac cercetări pentru forţarea sparanghelului în sistem de hidrocultură. Se forţează rizomi de 2-3 ani în containere (asemănător cu forţarea cicoarei pentru andive). Grifele, recoltate şi spălate, se aşază compact, câte 60/m^2, se acoperă cu un strat de apă de aproximativ 6 cm şi se forţează la temperaturi de 25°C în aer şi 23°C în apă. Recoltarea începe la 8 zile după aşezarea la forţat şi durează 35-45 zile, realizându-se producţii de 1,5-3,5 kg/m^2. Dezavantajele acestei metode constau în folosirea pentru o singură cultură a rizomilor şi obţinerea unor lăstari subţiri.

Tehnologia obţinerii seminţelor de sparanghel

Pentru obţinerea seminţelor la soiurile cu înflorire mixtă, într-o plantaţie mai veche se marchează cele mai productive plante, la care se lasă 3-4 tulpini care au apărut timpuriu şi sunt mai viguroase.

Fructele se recoltează toamna târziu, când au atins maturitatea deplină şi au culoarea roşie, după care se lasă câteva zile la macerat, într-un vas cu apă.

Separarea seminţelor se face manual, prin frecare pe o sită şi spălare cu apă, sau mecanizat cu ajutorul pasatricelor. Seminţele sortate, se usucă în vederea păstrării.

21.3.2. REVENTUL (SIN. RABARBURĂ, RABARBER)

Rheum rhabarbarum* L. (sin. *R. undulatum* L., sin *R. rhaponticum* L., sin. *R. sibiricum* Pall.) Familia *Polygonaceae

engleză – rhubarb; *germană* – Rhabarber, Rhabarba; *franceză* – rhubarbe

Importanţa culturii. Partea comestibilă este reprezentată de peţiolii frunzelor din care se prepară compoturi, sucuri, cidru, dulceaţă, peltea, marmeladă. Gustul dulce acrişor este determinat de conţinutul ridicat în hidraţi de carbon (1,2-2,2 %), acizi organici (lactic, malic, oxalic (0,5-1 %) şi vitamina C (10-15 mg/100 g s.p.). Caracteristică este bogăţia în săruri minerale (K 493 mg şi Ca 290 mg/100 g s.p.) şi produse proteice (0,5 %). Conţinutul biochimic diferă cu perioada de recoltare şi este superior în peţiolii de revent recoltaţi în august, comparativ cu cei recoltaţi în mai sau septembrie (Dobreanu M., Doru G., Ciofu R., 1972).

Peţiolii şi frunzele de revent reprezintă o materie primă valoroasă pentru industria alimentară. Astfel, în ţara noastră s-au stabilit fluxurile tehno-

logice de prelucrare sub formă de compot, cremă pentru plăcintă, suc, vin, sirop, piure din frunze, sărmăluțe în frunze de revent, mâncare cu orez și altele (Bereșiu Ileana și colab., 1983). Consumul frunzelor în cantități mari nu este recomandat datorită conținutului ridicat al acestora în acid oxalic. Frunzele pot fi utilizate ca nutreț, iar rizomii au întrebuințări medicinale, fiind recomandați în astenie, alcoolism, atonie gastrică, dizenterie, afecțiuni hepatice, răni, contuzii, laringită și altele.

Importanța acestei plante și necesitatea extinderii suprafețelor cultivate rezidă și din faptul că recoltările încep primăvara foarte timpuriu, într-o perioadă deficitară în legume, cultura necesită cheltuieli de producție reduse, dă producții mari la unitatea de suprafață, timp de 10-12 ani.

Origine și răspândire. Speciile de revent cunoscute cu milenii în urmă de chinezi, greci și romani, ca plante medicinale, au origini diferite: Siberia, Mongolia, China, India, Siria, de unde au fost introduse în secolul al XVIII-lea în Anglia, apoi în celelalte țări din vestul Europei.

La noi în țară, planta este în prezent ceva mai răspândită în cultură în Transilvania și nordul Moldovei.

Particularități botanice și biologice. Reventul este o plantă erbacee perenă, care formează în sol un *rizom* puternic dezvoltat, gros de 3-6 cm, pe care sunt prinse numeroase *rădăcini* cărnoase, viguroase, ce pătrund în sol până la 1 m adâncime. Anual, la suprafața solului se formează din muguri aflați în partea superioară a rizomului, rozete mari de frunze, cu aspect de tufe (fig. 21.3.2.2). *Pețiolii*, lungi de 30-60 cm și groși de 4-5 cm, sunt cărnoși, ușor muchiați pe partea dorsală și reprezintă principala parte comestibilă a plantei. În funcție de soi, pețiolii sunt verzi cu nuanțe caracteristice de roz, roșu, violaceu, către bază, sau sunt complet colorați în roșu. *Frunzele* au dimensiuni foarte mari (cu diametrul de până la 70-80 cm), sunt ovale sau lung cordiforme, cu marginea întreagă și ondulată, nervuri proeminente, glabre pe partea superioară și slab pubescente pe cea inferioară. *Tulpinile florifere,* care apar din anul al II-lea, sunt cilindrice, fistuloase, cu articulații evidente și ohree membranoase la fiecare nod, înalte de 1-2 m. *Florile* hermafrodite, mici, alb-verzui, sunt grupate în inflorescențe mari paniculiforme (fig. 21.3.2.1). Înflorirea are loc în mai-iunie, iar polenizarea este entomofilă. *Fructele* sunt achene triunghiulare, cafenii roșcate, prevăzute cu 3 aripioare și conțin o singură sămânță. La un gram intră 30-60 de fructe, care se folosesc în practică drept material de semănat. Facultatea germinativă este de 70-80 % și se păstrează 2-3 ani.

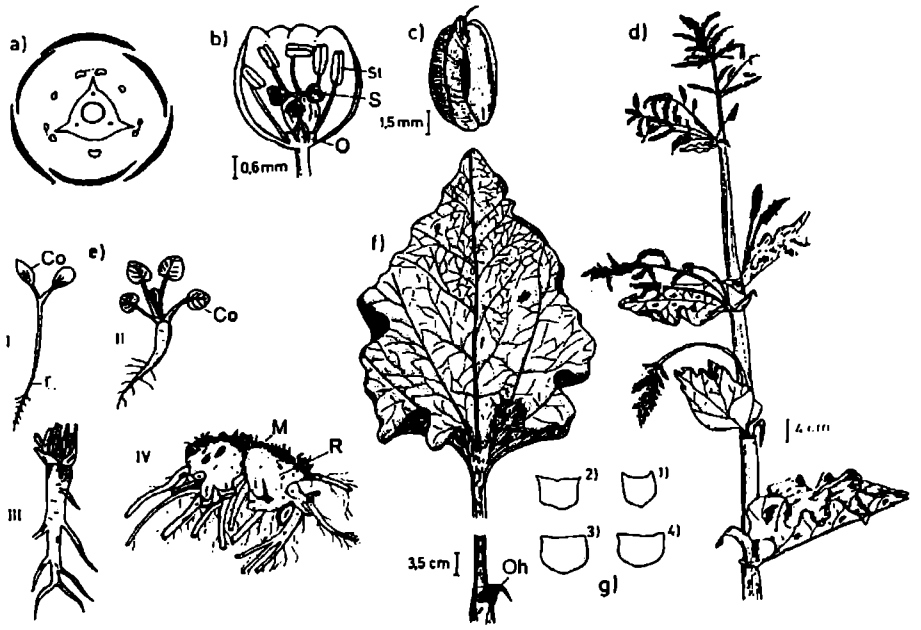


Fig. 21.3.2.1 - Particularităţi botanice la revent (după Krug H., 1991): a – diagrama florală; b - floare (O-ovar; S-stigmat; St-stamine); c – fruct; d – tulpină floriferă; e – dezvoltarea rizomilor: I-III – la plante de un an obţinute din sămânţă (r-rădăcină embrionară; Co-frunze coltiledonale); IV- rizom de un an obţinut prin înmulţire vegetativă, cu rădăcini (R) şi muguri noi (M); f – frunză (Oh-ohree); g – secţiuni în peţiolul frunzei

Exigenţe ecologice. Reventul are pretenţii reduse faţă de *căldură*: rizomii suportă geruri de –10... –15° C; necesită pentru creştere şi dezvoltare temperaturi de 18-20° C; nu suportă căldurile mari din timpul verii şi temperaturi de peste 32° C, de aceea dă rezultate bune în zonele colinare şi din nordul ţării. În vederea intrării în repausul vegetativ obligatoriu necesită parcurgerea perioadei de frig din timpul iernii. Faţă de *umiditatea* din sol cerinţele sunt moderate, dar seceta prelungită provoacă deprecierea peţiolilor prin decolorarea şi pierderea suculenţei, iar excesul de apă determină reducerea creşterilor, diminuarea producţiei şi chiar putrezirea rizomilor. Puţin pretenţios la *lumină*, reventul se poate cultiva intercalat între pomi sau pe terenuri umbrite. Plantele se dezvoltă bine pe *soluri* mai grele, argiloase sau argilo-lutoase, dar bine structurate, drenate, profunde, bogate în materie organică şi elemente nutritive, cu pH neutru sau slab acid. Rezultate bune se obţin pe solurile puternic fertilizate cu gunoi de grajd şi îngrăşăminte chimice.

Cultivare. Beker Dilingen semnalează în cultură 4 varietăţi de revent (*latifolium, longifolium, rotundifolium, crispatum*), în cadrul cărora soiurile se caracterizează prin precocitate, culoarea şi calitatea peţiolilor.

Mai răspândite în cultură sunt *soiurile timpurii*: Hawke's Champagne, Merton Foremost, Timperley Early şi *soiurile mai tardive*: Chipman's Canada Red, MacDonald, Cawood Castle, Honeyred, Cherry, The Sutton, Valentine, Victoria. La noi în ţară, este mult cultivată populaţia locală De Ardeal.

Tehnologia de cultură

Cultura în câmp este practicată în mod obişnuit şi se înfiinţează folosind material săditor obţinut pe cale sexuată (răsaduri) sau vegetativă.

Înmulţirea prin seminţe este mai puţin recomandată deoarece duce la obţinerea unor plante neuniforme, slab productive, de calitate inferioară şi care intră târziu (după câţiva ani) în producţie. Doar unele soiuri, ca Victoria şi Glaskin's Perpetual, sunt indicate pentru acest mod de înmulţire.

Pentru producerea răsadurilor se seamănă în ghivece sau pe brazde reci, primăvara sau toamna. În cazul brazdelor reci, semănatul se face la adâncimea de 2,5 cm, în rânduri distanţate la 20 cm. Puieţii necesari unui hectar de cultură se obţin de pe aproximativ 1000 m^2 pepinieră, folosind 2,2-2,5 kg sămânţă. După răsărire, răsadurile se îngrijesc corespunzător şi se răresc la 15-20 cm pe rând. Materialul este bun de plantat abia în toamnă sau în primăvara următoare. Dacă rămâne peste iarnă în câmp, este necesară protejarea plăntuţelor de pe brazdele reci, prin muşuroire sau bilonare.

Înmulţirea pe cale vegetativă se realizează prin despărţirea plantelor de 4-5 ani, folosindu-se rizomi sau porţiuni de rizomi de 200-250 g, cu cel puţin 1-2 muguri bine dezvoltaţi şi rădăcini puternice. Culturile astfel înfiinţate sunt mai productive şi mai uniforme.

Pregătirea terenului pentru înfiinţarea culturii se face toamna devreme şi constă în fertilizarea cu 40-80 t/ha gunoi de grajd, 50-60 kg P_2O_5 şi 50 kg K_2O/ha, urmată de încorporarea acestora prin arătură la 30-35 sau desfundare la 40 cm şi modelarea în brazde înălţate.

Plantarea din toamnă (sfârşitul lunii septembrie, începutul lui octombrie) dă cele mai bune rezultate deoarece până la venirea îngheţului rizomii se înrădăcinează fără a porni în vegetaţie. Primăvara, lucrarea trebuie făcută foarte devreme, înainte de intrarea în vegetaţie a mugurilor de pe rizomi.

Se plantează un rând pe brazdă, la distanţe de 0,96 m sau 1,40 m între rânduri şi de 0,8-1 m între plante pe rând. Lucrarea se efectuează manual;

cu lingura plantator, sau semimecanizat, în şănţuleţe deschise cu cultivatorul echipat cu organe tip rariţă. Adâncimea de plantare corespunzătoare este până la nivelul mugurilor, sau cu maximum 2,5 cm sub nivelul solului. După acoperirea porţiunilor de rizom cu pământ, se tasează bine şi se udă.

În cultură se aplică *lucrări de îngrijire* cu caracter general: praşile, irigare la nevoie, fertilizare anuală cu îngrăşăminte chimice şi o dată la doi ani, toamna, cu 30-40 t/ha gunoi de grajd. Se combat bolile şi dăunătorii (putregaiul peţiolului, mana, făinarea, rugina, pătarea albă, purecii negri).

O lucrare specială importantă este îndepărtarea tulpinilor florifere, pe măsură ce apar, pentru a favoriza dezvoltarea frunzelor, îngroşarea peţiolului şi depunerea substanţelor asimilate în rizomi.

După încheierea recoltărilor, se recomandă mulcirea în jurul plantelor, cu gunoi de grajd bine descompus sau mraniţă, eventual, fertilizarea cu sulfat de amoniu.

Recoltarea poate începe în anul al doilea de la plantare şi în continuare se face în fiecare primăvară, la 6 săptămâni după ce plantele îşi reiau vegetaţia, în perioada aprilie-iunie. Pentru a evita epuizarea plantelor şi a permite depunerea în rizomi a unor cantităţi suficiente de substanţe nutritive, nu se recoltează decât un număr limitat de peţioli de la fiecare plantă (2-3 în primul an de recoltare şi 4-5 în anii următori). Se recoltează manual, prin tăiere de la nivelul solului, alegând doar peţiolii care au grosime de minimum 2,5 cm la bază.

În vederea valorificării, se îndepărtează limbul frunzelor şi porţiunile de rizom rămase la bază, iar peţiolii se leagă în pachete (fig. 21.3.2.2).

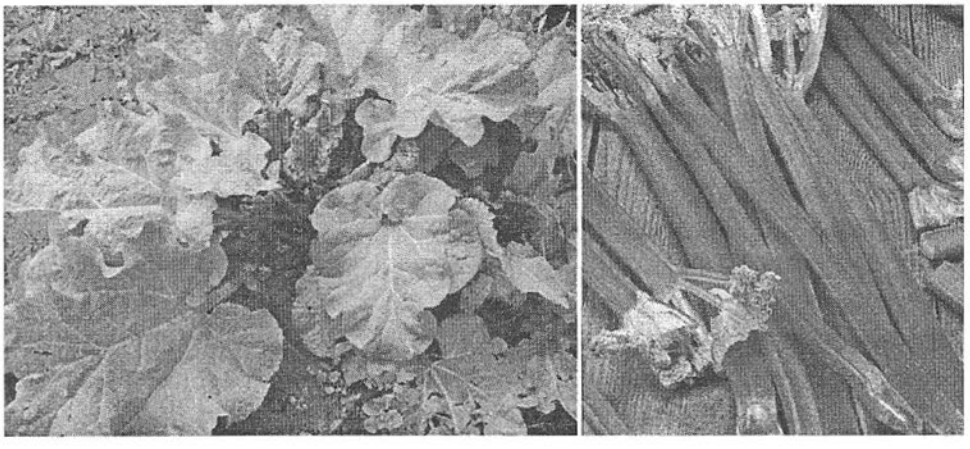


Fig. 21.3.2.2 - Plantă şi peţioli de revent fasonaţi în vederea valorificării

Cultura poate dura până la 9-10 ani, iar producțiile obținute sunt de 4-6 t/ha în primul an de recoltare, cresc până la 30- 60 t/ha în anii 5-7 și scad după al 8-lea an, când cultura devine nerentabilă și trebuie desființată. Rizomii rezultați, se pot folosi la divizare, în vederea înființării unei noi plantații, sau pentru forțare.

Cultura forțată a reventului, se practică mai puțin, atât în câmp, cât și în diferite spații, în scopul eșalonării consumului în extrasezon. În vederea forțării, este necesară asigurarea condițiilor de căldură, umiditate și întuneric.

Forțarea în câmp începe la jumătatea iernii, când plantele se acoperă cu containere mari, cutii, găleți, butoaie, cilindri sau cadre metalice etc., peste care se așază un strat protector de fân, paie, ferigă sau alte materiale (fig. 21.3.2.3).

Fig. 21.3.2.3 - Forțarea reventului în câmp

Forțarea în sere, șoproane, șure, pivnițe se face plantând toamna târziu sau iarna rizomi în vârstă de peste trei ani. După scoaterea din câmp, rizomii se expun câteva zile la frig, apoi se fasonează prin tăierea scurtă a rădăcinilor și se împachetează în mănunchiuri compacte, în turbă umedă, după care se plantează fie în lăzi, fie direct în sol. Pentru a asigura întunericul necesar forțării, se acoperă cu cutii sau folie de polietilenă neagră. În spațiu de forțare, se menține temperatura de 10-13^{0}C și se asigură permanent umiditatea corespunzătoare. În aceste condiții, recoltarea poate avea loc după 4-5 săptămâni. După forțarea în seră, rizomii sunt epuizați și nu mai pot fi folosiți.

Tehnologia producerii semințelor de revent

Într-o cultură destinată consumului, se aleg plante productive și cu pețioli de calitate superioară, de la care nu se recoltează frunze, se lasă să formeze tulpini florifere. Recoltarea semințelor se face în perioada iunie-august.

Fiind o plantă alogamă, pentru obținerea semințelor din diferite soiuri, se asigură între acestea distanțe minime de izolare de 200-300 m.

21.3.3. ANGHINAREA

Cynara scolimus* L. - Familia *Compositae

engleză - artichoke; *germană* - Artischocke; *franceză* - artichaut

Importanța culturii. Anghinarea se cultivă pentru inflorescențele sale, de la care, înainte de înflorit, se consumă receptaculul și baza cărnoasă a bracteelor, pregătite într-o gamă largă de preparate culinare (fiartă ca salată, cu diferite sosuri, cu orez), marinate sau murate. Uneori se consumă și pețiolul sau nervura principală a frunzelor, care, în stare etiolată, sunt fragede.

Valoarea nutritivă a plantei este dată de conținutul biochimic al acestor părți comestibile (1,7-3,6 % proteine brute, 0,5-0,8 % lipide, 6-8 % substanțe extractive neazotate, săruri de potasiu și magneziu, acizi organici, polifenoli, cinarină). Datorită principiilor active din plantă, anghinarea este bine cunoscută pentru multiple întrebuințări medicinale și farmaceutice: stimulează apetitul, fortifică sistemul nervos, favorizează diureza și purgația, este folosită în tratamentul bolilor de ficat, insuficienței renale, diabetului, uremiei, asteniei, surmenajului, arteriosclerozei, infecțiilor și se utilizează la prepararea anghirolului și a numeroase medicamente naturiste.

Origine și răspândire. Anghinarea este originară din regiunile învecinate Mării Mediterane și nordul Africii. Se presupune că a fost selecționată în secolul al XV-lea în Italia, din cardonul sălbatic. Mult cultivată inițial în Sicilia, s-a răspândit apoi în alte țări europene.

Pe plan mondial se cultivă în prezent pe cca 120.000 ha, mai ales în Italia, Franța, Spania, Argentina, SUA, California. În țara noastră se cultivă foarte puțin ca plantă legumicolă, numai de către amatori, în zona de sud (județele Ilfov, Ialomița, Teleorman, Giurgiu, Olt, Dolj), ocupând însă suprafețe ceva mai mari, ca plantă medicinală.

Particularități botanice și biologice. Anghinarea este o plantă perenă însă în cultură se poate comporta ca anuală, bienală sau trienală.

Rădăcinile pornesc dintr-un rizom subteran, sunt viguroase și puternic îngroșate, apoi se ramifică puternic și se răspândesc în sol, până la adâncimea de peste 1 m. Prezintă numeroși muguri radiculari, din care anual, se formează drajoni ce au la bază rădăcini adventive subțiri, astfel încât, prin detașarea de planta mamă, pot fi utilizați ca material de înmulțire vegetativă.

La suprafaţa solului, anghinarea formează anual rozete de *frunze* de dimensiuni mari (până la 1-1,2 m lungime), cu peţiol puternic şi nervura mediană îngroşată. Lamina frunzelor este penat - sectată sau fidată, cu 5-8 perechi de segmente lanceolate, din nou sectate, terminate printr-un vârf ascuţit, uneori spinos. Faţa superioară are culoare verde-deschis, iar cea inferioară prezintă peri deşi, lungi, albi-cenuşii.

Tulpina floriferă este groasă, erectă, puternic ramificată, înaltă de până la 2 m, cu frunze alterne şi acoperită cu peri deşi, moi. Ramificaţiile tulpinii se termină cu *inflorescenţe de tip calatidiu,* de dimensiuni mari (100-250 g), globuloase, cu receptaculul cărnos, protejat de un involucru constituit din 4-5 rânduri de hipsofile prevăzute cu ghimpi (fig. 21.3.3). Dacă nu se recoltează pentru consum, inflorescenţele se deschid şi în iunie-iulie când are loc înflorirea, capătă aspectul unui ciulin decorativ, cu *flori* tubulare de culoare roşie-violacee. Polenizarea este entomofilă. *Fructul* este o achenă oblongă, uşor turtită lateral, cenuşie-brună, cu pete negricioase, de mărime mijlocie (50 /g). Facultatea germinativă este de 65 - 70 % şi se păstrează 7 - 10 ani.

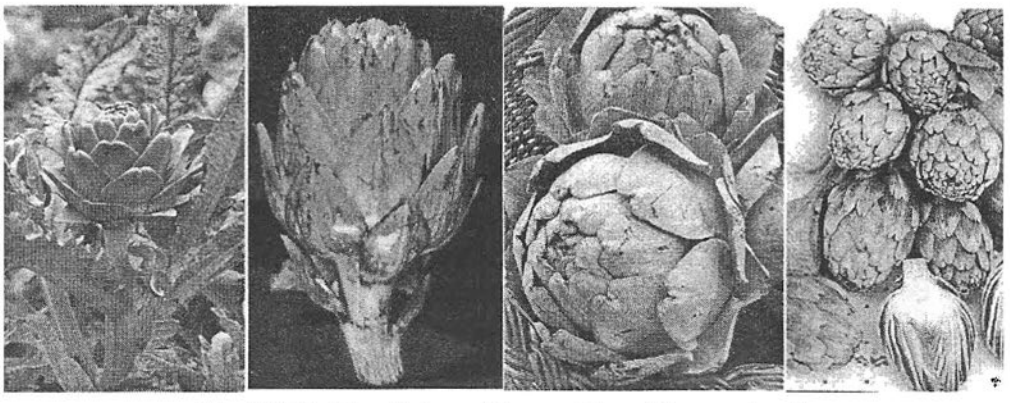


Fig. 21.3.3 - Plantă de anghinare şi tipuri de receptacul

Exigenţe ecologice

Deşi este o plantă perenă, anghinarea este mai puţin rustică. Fiind sensibilă la *temperaturi* sub 0°C, necesită protejarea în timpul iernii, cu diferite materiale ca bălegar păios, paie tocate, frunze, sau prin muşuroire. Nu suportă nici temperaturi excesive de peste 20° C, pentru un interval mai lung de zile (10-15), deoarece acestea inhibă creşterea plantelor, chiar dacă regimul de umiditate din sol şi atmosferă este asigurat.

Anghinarea nu are, în general, pretenţii ridicate faţă de *lumină* (în zonele de origine produce capitule tot timpul anului), dar plantele tinere,

ieşite din seminţe supuse vernalizării (cca 250 ore cu temperaturi sub 7°C), au mare nevoie de lumină.

Este o plantă cu pretenţii ridicate faţă de *umiditate,* necesitând irigarea în perioadele secetoase. În diferite faze de vegetaţie, coeficientul de evapotranspiraţie a plantelor este în continuă creştere, de la 0,5 - 0,7 în timpul perioadei de repaus, la 1,0 în faza creşterii vegetative şi la 1,1 în timpul depunerii substanţelor de rezervă în calatidii. Lipsa apei determină reducerea dimensiunilor inflorescenţelor şi scăderea producţiei, iar excesul favorizează putrezirea plantelor.

Anghinarea creşte bine pe *soluri* nisipoase, structurate, profunde, bine drenate, bogate în humus şi fertilizate cu cantităţi mari de îngrăşăminte organice şi chimice.

Cultivare

Cele mai numeroase soiuri de anghinare sunt de origine franceză: Mare de Brétagne (soi tardiv, cu capitule mari); Violet de Provence (cu capitule alungite, violacei); Verde de Laon; Blanc Hyérois; Camerys; Carbou; Caciquc; Saláquet şi Salambo. În Italia se cultivă mai mult soiurile: Liscio Sando, Romanesco, Violetta di Toscana; Violetc de Napoli. În Spania soiul cele mai răspândit este Tudela (Blanc d'Oman), cu capitule cilindrice, verde strălucitor.

La noi în ţară este recomandat în Catalogul oficial al ISTIS, hibridul de anghinare Breton.

Tehnologia de cultură

Anghinarea se poate înmulţi prin seminţe sau pe cale vegetativă. În ultimul timp s-a pus la punct metoda de înmulţire prin micropropagare „*in vitro*", practicată în unele ţări pentru a limita răspândirea virozelor şi spori randamentul la înmulţire.

Bune premergătoare sunt plantele legumicole prăşitoare sau leguminoasele.

Pregătirea terenului începe din toamnă, când se efectuează fertilizarea cu aproximativ 40 t/ha gunoi de grajd, 600 kg/ha superfosfat şi 200 kg/ha sare potasică, urmată de lucrarea de desfundat, la 40 cm adâncime. Pentru a evita tasarea solului în profunzime, se recomandă chiar subsolajul periodic. Primăvara se afânează solul la 15-20 cm şi se modelează în straturi înălţate.

Cultura prin semănat direct este mai puţin răspândită în practică, deoarece determină obţinerea unor plante neuniforme şi dă rezultate bune de producţie, numai pe soluri nisipoase şi fertile. Se foloseşte acest mod

de înfiinţare, doar atunci când nu dispunem de o plantaţie de la care să recoltăm drajoni, sau în lucrările de ameliorare.

Semănatul se execută în perioada martie-aprilie, cu semănătoarea de precizie, în rânduri distanţate la 96 cm (un rând pe stratul de 50 cm), sau în cuiburi (cu câte 3-4 seminţe). Adâncimea de semănat este de 3-5 cm, iar norma de sămânţă este de 4 kg/hectar.

Cultura prin răsad este preferată semănatului direct, deoarece permite sortarea materialului săditor, asigurând o mai bună uniformitate a plantaţiei.

Producerea răsadurilor se face în prima jumătate a lunii februarie, prin semănat în răsadniţe semicalde, pe pat nutritiv în rânduri distanţate la 15 cm, sau în ghivece, la adâncimea de 2,5 cm. Răsadurile produse pe pat nutritiv, se repică după circa o lună, în ghivece cu ϕ de 6 - 8 cm.

Plantarea în câmp are loc în a doua jumătate a lunii aprilie, după aceeaşi schemă ca la cultura prin drajoni. Răsadurile se plantează la acelaşi nivel la care au fost în ghivece.

Cultura prin drajoni este preferată de către cultivatori, deoarece asigură uniformitatea biologică a plantaţiei şi producţii mai mari.

Recoltarea drajonilor se face din plantaţii aflate în anul trei de producţie, prin detaşarea lor de pe plantele viguroase şi reprezentative soiului. Drajonii se taie cât mai aproape de locul de inserţie pe planta mamă şi se fasonează în vederea plantării îndepărtând 2/3 din limbul frunzelor. În funcţie de zona în care se înfiinţează cultura, lucrarea se efectuează toamna sau primăvara.

În zonele cu ierni aspre, recoltarea drajonilor se face toamna, la sfârşitul lunii septembrie - începutul lunii octombrie, iar după fasonare aceştia se plantează pentru iernare în răsadniţe reci, într-un amestec de pământ cu mult nisip. În perioadele foarte reci, răsadniţele se acoperă cu rogojini şi se pune bălegar proaspăt pe poteci. Este necesară aerisirea periodică a răsadniţelor, pentru a evita excesul de umiditate. Primăvara, la sfârşitul lui martie, începutul lui aprilie, drajonii se scot din răsadniţe, se sortează şi apoi se plantează în câmp.

În zonele mai calde, drajonii se recoltează primăvara, chiar înaintea plantării, prin detaşarea lor „cu călcâi" de pe plantele mamă şi apoi se plantează direct în câmp.

Plantarea în câmp se face manual, cu ajutorul plantatorului de lemn sau a lingurii de plantat, tasând bine pământul la bază şi udând cu o normă de 300 m^3 apă/ha, pentru a asigura prinderea. Se pot planta 1 sau 2 drajoni într-un cuib, la distanţe de 0,96 - 1,4 m între rânduri şi 0,8-1 m pe rând.

Adâncimea de plantare pentru drajonii înrădăcinaţi este cu 1-1,5 cm peste coletul plantelor.

În vederea folosirii intensive a terenului, intervalele dintre rânduri pot fi cultivate cu salată, ridichi de lună, spanac, fasole pitică.

Lucrările de îngrijire sunt cele comune: praşile repetate pentru distrugerea buruienilor şi afânarea solului; udări la 6-7 zile, cu norme de udare de 250-300 m^3/ha, evitând excesul de apă.

Fertilizarea fazială se face diferenţiat pe anii de cultură. În primul an, se fac două fertilizări faziale cu îngrăşăminte azotoase: prima cu puţin înainte ca plantele să-şi înceapă creşterea, aplicând îngrăşăminte amoniacale, iar a doua, la jumătatea recoltărilor, cu azot nitric. În următorii ani, fertilizările se fac la începutul vegetaţiei şi la formarea inflorescenţelor, aplicând îngrăşăminte cu azot, iar toamna, cu fosfor şi potasiu.

Combaterea bolilor şi dăunătorilor se face prin aplicarea unor tratamente specifice: *Aschochyta hortorum* - prin îmbăierea drajonilor înainte de plantare, într-o soluţie de Thiophanat-metyl; *Leveillula taurica* - prin pulverizarea la baza plantelor atacate a unor soluţii de Chinomethionat sau Fenarinol. Alte boli ale frunzelor (*Bremia lactucae 4, Ramularia cynarae, Verticillium dahliae, Xanthomonas cynarae*) şi dăunătorii (*Pratylenchus penetrans, Aphis labae, Brachyconolus helichrysi*) se combat prin stropiri cu produse caracteristice, prezentate în subcapitolul 4.6.4 al lucrării.

Anual, înainte de venirea frigului, se taie tulpinile şi 2/3 din lungimea frunzelor, iar plantele se protejează prin muşuroire cu pământ sau bilonare, la o înălţime de 20 cm de la bază. În iernile geroase şi fără zăpadă , se recomandă acoperirea întregii plante cu paie, mraniţă, sau alte materiale. O bună protejare se realizează prin muşuroirea treptată a plantelor şi acoperirea cu frunze, rumeguş, talaş, materiale uşoare, care creează un strat izolator de aer, dar permite în acelaşi timp o bună pătrundere a acestuia la rădăcini şi diminuează astfel pierderile de plante (Florescu Elena, Ciofu Ruxandra, Doru Gabriela, 1980).

Primăvara devreme, imediat ce temperatura şi starea de umiditate a solului permit, se execută desfacerea biloanelor sau a muşuroaielor şi se strâng materialele de acoperire, pentru a permite aerisirea plantelor şi a evita putrezirea lor.

Dacă se urmăreşte recoltarea în vederea consumului, a peţiolilor şi nervurilor principale, este necesară ctiolarea acestora. Lucrarea se recomandă doar la plantele în vârstă de 2-3 ani şi se efectuează după ce s-au recoltat inflorescenţele. Se taie frunzele la lungimea de 15 cm şi se udă bine. Când noile frunze apărute în rozetă ating lungimea de 60 cm, se leagă în mă-

nunchi, se înfăşoară cu carton sau material plastic negru şi se muşuroiesc. Etiolarea durează aproximativ 6 săptămâni.

Recoltarea anghinarei are loc eşalonat, în iunie-iulie şi se face pe alese, atât cât se poate consuma sau comercializa în 2-3 zile. Se recoltează când inflorescenţele au dimensiunile caracteristice soiului, dar înainte ca bracteele să se deschidă. Se recomandă ca lucrarea să se efectueze dimineaţa, prin tăiere cu o poţiune de 10-15 cm din tija florală.

În primul an de cultură, se pot recolta 4-5 inflorescenţe de pe o plantă, în mod selectiv, iar producţia este de 8-10 t/ha, pentru ca în următorii ani, numărul inflorescenţelor recoltate pe plantă să crească la 7-8, iar producţia până la 20 t/ha.

Culturile înfiinţate prin semănat sau răsad, nu produc inflorescenţe recoltabile pentru consum, decât în toamna anului următor, dar în următorii ani, plantele vor da producţii bune în perioada de vară.

În vederea valorificării, inflorescenţele se calibrează în 5 clase, după diametru: > 13 cm; 11-13 cm; 9-11 cm; 7,5-9 cm şi 6-7,5 cm.

Anghinarea se poate păstra 8-10 zile la temperatura de 15°C şi umiditatea relativă de 60 - 65 %.

O cultură de anghinare este rentabilă 3-4 ani, dar se recomandă desfiinţarea după trei ani, mai ales în vederea obţinerii drajonilor pentru înmulţirea vegetativă.

Producerea seminţelor

Seminţele de anghinare se obţin din culturile pentru consum care se află în anul al treilea sau al patrulea de vegetaţie, de pe plante tipice soiului, marcate în anul anterior. Pe plantele semincere, se păstrează doar inflorescenţele formate pe tulpina principală, celelalte îndepărtându-se imediat ce apar.

Se aplică lucrările de îngrijire obişnuite şi în plus se frâng tulpinile florale, imediat după formarea seminţelor, pentru a evita pătrunderea apei în inflorescenţă şi putrezirea seminţelor.

Inflorescenţele se recoltează când seminţele au ajuns la maturitate, în lunile august-septembrie. După uscare şi treierat, seminţele se condiţionează şi se păstrează în încăperi uscate şi aerisite. Se poate realiza o producţie de 250 - 300 kg seminţe la hectar.

21.4. PLANTE LEGUMICOLE PERENE PENTRU FRUNZE

Sunt cuprinse în această grupă specii din familii botanice diferite, unele dintre ele fiind foarte mult consumate şi în ţara noastră, chiar dacă nu se cultivă pe suprafeţe mari, ci mai mult în fermele familiale sau de către amatori.

21.4.1. ŞTEVIA
(SIN. DRAGAVEI)

Rumex patientia* L. - Familia *Polygonaceae

engleză – patience dock; *germană* – Gartenampfer, Englischer spinat; *franceză – oseille epinard, patience*

Importanţa culturii. Ştevia se cultivă pentru frunzele sale care sunt folosite în arta culinară, la pregătirea diferitelor mâncăruri, ciorbe, salate, piureuri şi la învelirea sarmalelor. Frunzele de ştevie au valoarea nutritivă asemănătoare cu cea a frunzelor de spanac, remarcându-se printr-un conţinut mai mare de acid ascorbic (110,4 mg la 100g s.p.), proteine (3,58%), clorofilă, carotenoide, săruri minerale de fosfor şi potasiu, comparativ cu acesta (Mirghiş Elisabeta şi colab., 1980) şi o valoare energetică redusă (19,5 cal./ 100 g).

Întreaga plantă are proprietăţi terapeutice: frunzele se recomandă în tratamentul anemiilor, scorbutului, sângerărilor; fructele sub formă de infuzie, au efecte sedative şi antidiareice; rădăcinile au proprietăţi tonice, depurative, astringente.

Datorită apariţiei foarte timpurii primăvara, imediat după dezgheţul pământului, când sortimentul de legume proaspete este deficitar, ştevia este o plantă legumicolă mult apreciată.

Origine şi răspândire. Se presupune că ştevia este originară din zona sud-estică a Europei, unde este răspândită mult în flora spontană în locurile umede, pe văile râurilor şi pe fâneţe. Deşi este folosită în alimentaţia omului încă din secolul al II-lea al erei noastre, este puţin răspândită ca suprafaţă în cultură, în Europa, Asia, America. În ţara noastră se întâlneşte de la şes până în zona subalpină, dar este cultivată sporadic, mai mult în grădinile familiale, fiind apreciată mai ales în judeţele din sudul şi estul ţării.

Particularităţi botanice şi biologice. Ştevia este o plantă perenă erbacee, care prezintă în sol o *rădăcină* rizomatoasă cărnoasă, pivotantă, puternic ramificată, ce poate pătrunde la mare adâncime. Anual, după răsărire, dezvoltă destul de repede, o rozetă bogată de *frunze* mari, alungit-lanceolate, cu limbul întreg şi marginea ondulată, cărnoase, cu gust uşor acid, amărui. *Tulpina floral*ă înaltă de 1-1,5 m este muchiată, viguroasă şi prezintă în partea superioară, ramificaţii terminate cu *inflorescenţe* de tip racem, cu *flori* hermafrodite, alb-verzui. Înflorirea are loc în iulie-august, iar polenizarea este entomofilă. *Fructul,* impropriu numit sămânţă, este o achenă triedrică, cu suprafaţa netedă, lucioasă, de culoare cafeniu-deschis. Într-un gram intră 350-450 seminţe, cu facultatea germinativă de 96-98%, care se păstrează 3-4 ani.

Exigenţe ecologice

Ştevia de grădină este o plantă puţin pretenţioasă în ceea ce priveşte *căldura* şi *lumina*, dar destul de exigentă faţă de regimul de *umiditate*. Pentru cultură sunt indicate *solurile* mijlocii, nisipo-lutoase sau luto-nisipoase, suficient de umede şi fertile, cu pH uşor acid.

Cultivare. În ţara noastră se cultivă numeroase populaţii locale, fiind omologată populaţia De Bacău.

Tehnologia de cultură

Ştevia se cultivă de regulă prin semănare directă în câmp, dar şi prin despărţirea tufelor recoltate din culturi nu mai vechi de trei ani.

Pregătirea terenului. Fiind o plantă perenă se recomandă ca la înfiinţarea culturii solul să fie desfundat la 35-40 cm şi îngrăşat cu gunoi de grajd, 30-40 t/ha. Fertilizarea organică se va repeta la interval de 4 ani.

Ca plante *bune premergătoare* pentru ştevie sunt toate culturile care lasă solul afânat şi curat de buruieni, ca: bostănoase, solano-fructoase şi vărzoase.

Semănatul se face la începutul lunii martie, mecanizat, în rânduri echidistante la 30-35 cm pe teren nemodelat. Pe teren modelat, Gh. Vâlceanu şi colab. (1980) recomandă schema cu două rânduri pe brazdă, la 70 cm între rânduri şi răritul plantelor la 20 cm pe rând, pentru realizarea unei densităţi de 71.000 plante la hectar. Norma de sămânţă este de 5-6 kg/ha, iar adâncimea de semănat 1-2 cm.

Despărţirea tufelor se face toamna sau primăvara, iar după fasonare şi mocirlire, porţiunile rezultate sunt plantate la aceleaşi distanţe ca în cazul semănatului direct.

Lucrările de îngrijire a culturii, atât în anul I, cât şi în următorii ani, sunt cele comune: praşile, irigare, fertilizare. La culturile înfiinţate prin semănat, în primul an, după răsărit, când plantele au 3-4 frunze normale, se face răritul prin smulgere, lăsând 20 cm între plante pe rând.

Pentru a favoriza creşterea frunzelor şi prelungirea recoltărilor, se îndepărtează tulpinile florifere pe măsură ce apar, prin tăierea lor de la suprafaţa solului.

Recoltarea frunzelor pentru consum se face primăvara devreme, când sunt tinere şi fragede, deoarece mai târziu devin aspre şi fibroase, iar valoarea nutritivă se diminuează.

În primul an de la înfiinţare, producţia de frunze este de 5-6 t/ha şi creşte în perioada anilor 2-4, până la 10-12 t/ha.

Cultura de ştevie este rentabilă 5-6 ani, după care trebuie reînfiinţată.

Obținerea semințelor se face în culturile destinate consumului, de la plantele viguroase marcate, la care nu se recoltează frunze. Tulpinile florifere se taie cu secera, în momentul coacerii fructelor, iar după treierat semințele se condiționează. Producția de sămânță poate atinge 400-500 kg la hectar.

21.4.2. MĂCRIȘUL

Rumex acetosa* L. - Familia *Polygonaceae

engleză – sorrel, sourdock; *germană* – Sauerampfer; Sauerlina; *franceză* – oseille commune, aigrette, surelle

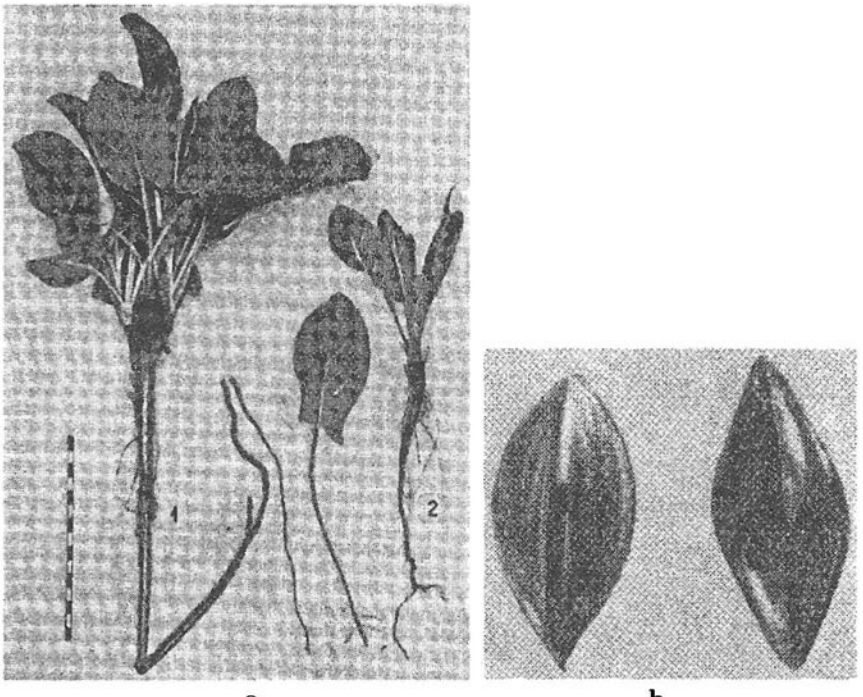
Importanța culturii. Măcrișul se cultivă pentru frunzele sale care, datorită gustului plăcut, acrișor, sunt folosite la prepararea unor salate, mâncăruri, ciorbe, piureuri. În unele zone ale țării se consumă în stare crudă, frecat cu unt, sau la prepararea mâncărurilor cu carne de miel. Deși nu are o valoare alimentară prea ridicată, frunzele de măcriș sunt apreciate pentru conținutul în fier și vitamina C, săruri de fosfor, calciu, magneziu și valoarea energetică scăzută (18 cal/100g s.p) și mai ales pentru faptul că pot fi recoltate primăvara devreme, scurt timp după dezgheț. Măcrișul este considerat un aliment revitalizant, care sporește apetitul și ajută digestia. Totuși, conținutul ridicat de acid oxalic (1%) și oxalat acid de potasiu (până la 4,5%) poate fi dăunător în cazul consumului în exces, de aceea pentru a diminua acest efect, se recomandă amestecarea la pregătire, a frunzelor de măcriș cu frunze de salată, lobodă sau știevie.

Frunzele și rădăcinile au proprietăți terapeutice recunoscute (emolient, diuretic, laxativ) și se recomandă în tratamentul scorbutului, intoxicațiilor, paraliziilor și parezelor, abceselor, pecinginei.

Origine și răspândire. Măcrișul este o plantă originară din centrul și nordul Europei, unde crește în mod spontan pe văile râurilor și în fânețe. Forma sălbatică se consumă în foarte multe țări, prezintă frunze aspre, mai puternic acidulate-amărui. Deși este cunoscut în alimentația omului de foarte multă vreme, a fost luat în cultură abia în secolul al XV-lea. În prezent măcrișul are un areal foarte mare de răspândire în Europa, Asia, America. La noi în țară se cultivă mai mult în jurul orașelor mari și în special în Transilvania, în gospodăriile individuale, dar pe suprafețe mici.

Particularități botanice și biologice (fig. 21.4.2). Măcrișul este o plantă erbacee perenă, care formează o *rădăcină* pivotantă, cărnoasă, puternic ramificată, ce pătrunde în sol până la adâncimea de 50-60 cm. La suprafața

solului formează o rozetă bogată de frunze, cu aspect de tufă. *Frunzele* din rozetă sunt oval lanceolate şi lung peţiolate, cu baza sagitată şi marginile mai mult sau mai puţin încreţite. Cele de pe tulpina florală sunt mai mici şi sesile. *Tulpina floriferă* apare de regulă în anul al doilea de cultură, este ramificată, înaltă 1-1,2 m, muchiată, la început cărnoasă, apoi lignificată. Măcrişul este o plantă dioică, cu inflorescenţe de tip panicul şi *flori* unisexuate de culoare verzuie sau roşiatică. Înflorirea are loc în mai-iunie, iar polenizarea este entomofilă. *Fructul*, impropriu denumit sămânţă, este o achenă triedrică, monospermă, lucioasă, colorată în brun-roşcat-închis şi foarte lucioasă. Seminţele sunt foarte mici: într-un gram intră 800-850 bucăţi, iar greutatea a 1000 seminţe este de 0,9-1,2 g. Facultatea germinativă a seminţelor este de 85-90 % şi se păstrează 4 ani. Răsărirea are loc la 10-14 zile de la semănat, plantulele au cotiledoane foarte alungite şi îndreptate în sus, colorate în roz.



a b

Fig. 21.4.2 - Plantă (a) şi seminţe (b) de măcriş:
1 – plantă obţinută prin despărţirea tufelor; 2 – plăntuţă obţinută prin semănat direct

Exigenţe ecologice. Măcrişul se caracterizează printr-o mare adaptabilitate la condiţiile de vegetaţie. Este puţin pretenţios la *căldură* şi rezistă în timpul repausul, la temperaturile scăzute din timpul iernii. În vegetaţie

poate suporta temperaturi de –7 °C, -9 °C, ceea ce face ca în primăvară să-şi reia devreme creşterea. Seminţele germinează la 2-3°C, iar plantele vegetează bine la temperaturi de 15°C. Este o plantă destul de pretenţioasă la regimul de *umiditate* al solului şi al atmosferei, necesitând în sol 70-75% din capacitatea de câmp şi o umiditate relativă a aerului în jur de 80-85%. În aceste condiţii măcrişul vegetează normal, chiar dacă temperatura aerului este mai ridicată, dă producţii mari şi de calitate, în timp ce în condiţii de secetă, plantele formează doar câteva frunze de calitate inferioară şi emit de timpuriu tije florifere. Nu este pretenţios faţă de *lumină*, motiv pentru care se poate cultiva în locuri umbrite. Dă rezultate bune pe *soluri* luto-nisipoase, bogate în substanţe nutritive, adânci, cu suficientă umiditate şi pH uşor acid sau neutru.

Cultivare. La noi în ţară se cultivă diverse populaţii locale, dar în alte ţări sunt răspândite soiurile Belle ville, Auriu de Lyon, Maikop 15.

În Franţa, pe lângă măcrişul comun, se cultivă soiul L'oseille vierge-din, din specia *R. montanus* cu frunze mai mari ca la alte soiuri de măcriş comun şi mai cărnoase. Deoarece nu formează tije florale şi nu produce seminţe decât foarte rar, prezintă avantajul că rămânc mereu cu portul pitic.

Tehnologia de cultură

Ca şi ştevia, măcrişul se cultivă prin semănat direct în câmp şi mai rar, prin despărţirea tufelor (fig. 21.4.2).

Alegerea şi *pregătirea terenului* se fac la fel ca la ştevie. Terenul poate fi sau nu modelat în brazde ridicate.

Semănatul se poate face în diferite epoci: primăvara devreme, ca seminţele să poată beneficia de cât mai multă umiditate; vara, astfel ca până la venirea îngheţului plantele să aibă 2-4 frunze normale; toamna târziu, în aşa fel ca până la venirea îngheţului seminţele să nu încolţească.

Pe teren nemodelat semănatul se face în rânduri echidistante la 25-30 cm, sau în benzi de 5 rânduri, cu distanţa între rânduri de 25 cm, iar între benzi de 50 cm. Pe teren modelat se seamănă în benzi de 2 rânduri, câte două pe fiecare brazdă, cu distanţa între rânduri de 20 cm, iar între benzi 40 cm. Pe suprafeţe mari se poate semăna mecanizat. Concomitent cu semănatul, se recomandă tăvălugitul uşor.

Se seamănă la adâncimea de 1-2 cm (ceva mai adânc la semănăturile din vară), folosind o cantitate de 3-4 kg sămânţă la hectar.

Despărţirea tufelor se face primăvara, în martie, iar porţiunile de plantă rezultate la fasonat, se mocirlesc şi se plantează la distanţă de 20-25 cm.

Lucrările de îngrijire. La culturile prin semănat, în primul an este necesar răritul. Lucrarea se face când plantele au 2-3 frunze normale, la distanță de 15-20 cm pe rând. Anual, culturile se îngrijesc prin: înlăturarea frunzelor uscate de pe plante; prăşitul repetat, manual sau mecanic; fertilizare cu 150-200 kg/ha azotat de amoniu, la puțin timp după ce plantele îşi reiau vegetația; irigare, în special în anii secetoşi, la intervale de 10-12 zile; combaterea bolilor (rugina) şi dăunătorilor specifici (puricii verzi, musca măcrişului, gândacul măcrişului, viespea sfeclei). În vederea creşterii producției de frunze şi menținerii calității comerciale a acesteia, se îndepărtează tulpinile florifere, imediat ce acestea apar.

Recoltarea poate începe în momente diferite, în funcție de modul şi epoca de înființare a culturilor. Astfel, în cazul culturilor însămânțate primăvara se recoltează încă din primul an, după 65-80 de zile de la semănat, în timp ce la culturile semănate vara sau toamna, primele recolte se obțin de-abia în primăvara următoare.

Lucrarea se efectuează atunci când în rozetă sunt formate 4-5 frunze suficient de mari (6-8 cm lungime) şi fragede şi se repetă de 3-4 ori, la intervale de 10-15 zile.

Recoltarea se face manual, fie prin ruperea fiecărei frunze, fie prin tăiere, de la coletul plantei, în aşa fel ca să se lase 3-4 frunze în mijlocul rozetei. Se recoltează atât cât poate fi consumat într-o singură zi, întrucât măcrişul nu rezistă la păstrare în stare proaspătă. Pe suprafețe mari, se recoltează mecanizat, prin cosire, în mod repetat, în 2-3 reprize.

Producția anuală este diferită în funcție de vârsta culturii şi stadiul de recoltare. În primul an de cultură se pot obține 5-6 t/ha (dacă frunzele se recoltează în stadiu tânăr), iar în anii următori, la o cultură bine întreținută, producția poate ajunge la 12-15 t/ha. Dacă se recoltează când frunzele au dimensiuni maxime, specifice soiului, producția poate depăşi 20 t/ha însă calitativ este inferioară.

În vederea valorificării, frunzele se leagă în mănunchiuri mici, sau se preambalează în pungi de polietilenă de 9,5-1,0 kg. Măcrişul este o legumă foarte perisabilă, iar păstrarea nu se poate face decât pentru 2-4 zile, în spații întunecate, la 1-4 ^{0}C şi 90-95% umiditate atmosferică.

O plantație de măcriş poate fi exploatată eficient 3-4 ani, după care se desființează şi se reînființează pe o altă parcelă.

Obținerea semințelor se face începând cu al doilea an de vegetație, într-o suprafață delimitată în cultura de consum, unde nu se recoltează frunzele. Tulpinile florifere lăsate pe plante, se recoltează cu secera în

august-septembrie, când semințele sunt coapte, iar înaintea treieratului se usucă foarte bine. Pentru a evita corcirea, se iau măsurile necesare de izolare. Se pot obține 200-300 kg sămânță la hectar.

21.4.3. PĂPĂDIA

***Taraxacum officinale* Web. (sin. *Taraxacum hortense* Hort.)**
Familia *Compositae (Asteraceae)*
engleză – dandelion; *germană* – Lowenzahn; *franceză* - pissenlit

Importanța culturii. Păpădia se cultivă pentru frunzele suculente, cu gust ușor amărui, care se consumă verzi, sau etiolate, sub formă de salată sau pregătite sub diferite forme. În industria conservelor, păpădia poate fi utilizată ca materie primă vegetală, pentru obținerea unor produse ca: ciorbă concentrată, piureuri, mâncare cu orez, cu arpacaș, cu carne (Bereșiu Ileana și colab., 1983).

Planta are și proprietăți medicinale deosebite (diuretic, antiscorbutic, decongestiv), fiind recomandată în tratarea unor afecțiuni ca: angiocolită cronică, congestia ficatului, icter, litiază biliară ți renală, enterocolite, anemie, astenie și altele.

Valoarea alimentară ca și proprietățile terapeutice se datorează conținutului ridicat al plantei în: proteine, glucide, calciu, fosfor, siliciu, sodiu, sulf, mangan, caroten, acid folic, acizi grași, alcaloizi, taraxacină, inulină, manitol, vitaminele A, B, C și D.

Origine și răspândire. Este originară din zonele temperate și se întâlnește în stare sălbatică în Europa, India, China, America, Africa de Nord, Iran, unde se și cultivă. În țara noastră, deși se consumă mult, nu se cultivă, ci se recoltează din flora spontană.

Particularități botanice și biologice. Păpădia este o specie perenă, care formează în sol *rădăcini* puternic îngroșate, profunde. *Rozetele* aeriene sunt mari și au înălțimea de 15-25 cm. *Frunzele* lanceolate au marginile dințate sau sectate (fig. 21.4.3). *Florile* sunt galbene, grupate în capitule, iar *fructele* (impropriu numite semințe) au un papus vaporos, de culoare albă, care este ușor împrăștiat de vânt. *Semințele* sunt mici, alungite, striate, de culoare cafenie. Facultatea germinativă este de 75 % și durează 1-2 ani. În condiții de lumină și temperatură de 20° C, semințele încolțesc în 10-14 zile.

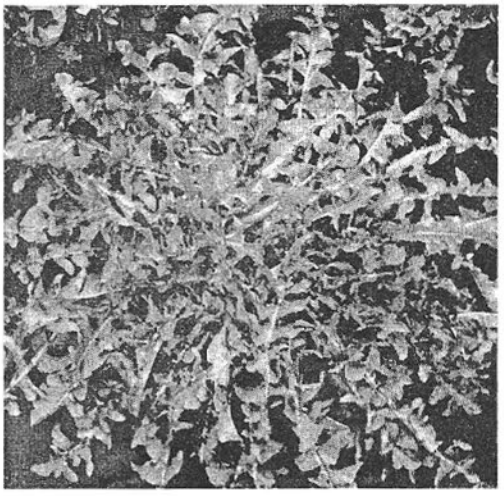


Fig. 21.4.3 - Plantă de păpădie

Exigenţe ecologice. Păpădia nu este pretenţioasă faţă de factorii de vegetaţie. Deşi creşte spontan pe terenuri puţin fertile, în cultură, pentru a obţine frunze fragede se recomandă *soluri* bogate şi fertilizate cu gunoi de grajd. Nu suportă solurile calcaroase sau prea umede.

Cultivare. Se cultivă în general populaţii diferite prin caracterele frunzelor: *cu frunză mare*, la care diametrul rozetelor atinge până la 60 cm; *cu frunza creaţă,* la care frunzele centrale au tendinţa de a orna un rudiment de căpăţână.

Soiuri cunoscute: Păpădia verde de Montmagny, Păpădia ameliorată, Păpădia ameliorată mare (Dumitrescu M., 1998).

Tehnologia culturii

Păpădia se cultivă frecvent prin semănat direct în câmp, dar pentru etiolare şi consum în timpul iernii, se poate cultiva şi prin răsad.

Cultura prin semănat se înfiinţează începând din martie până în iunie, în vederea recoltării în primăvara anului următor. *Se seamănă* la adâncime foarte mică, folosind o cantitate de sămânţă de 1-1,5 kg/ha. Distanţa între rânduri este de 30-45 cm, iar după răsărire, plantele se vor rări pe rând, la distanţe de 8-12 cm. Uneori, în vederea etiolării, semănatul se face în şănţuleţe adânci de 10-12 cm care se lasă deschise.

Lucrări de îngrijire sunt reduse ca număr. Se prăşeşte şi se udă, de câte ori este nevoie. La culturile pentru frunze etiolate, toamna, şănţuleţele se acoperă cu pământ şi se muşuroiesc plantele. În gospodăriile mici înălbirea se poate face şi prin acoperirea plantelor cu ghivece răsturnate. De asemenea, toamna se pot recolta rădăcinile recoltate toamna, se pot forţa timp de 20-25 zile, la temperatura de 15-16°C în pivniţe sau alte încăperi (Dumitrescu M., 1998).

Recoltarea se face primăvara, eşalonat, începând din aprilie-mai, la început prin culegerea frunzelor şi apoi prin tăierea rozetelor deasupra coletului.

Producţia de frunze este de 20-25 t/ha. O plantaţie de păpădie durează 3-4 ani.

Cultura prin răsad este mai puțin practicată, mai ales pentru obținerea frunzelor etiolate, pentru consumul în timpul iernii.

Pentru *obținerea răsadurilor*, se seamănă în răsadnițe, iar *plantarea* la locul definitiv se face când răsadurile au 3-4 frunze, la distanțe de 10-12 cm între plante. Toamna plantele se mușuroiesc pentru etiolare.

În timpul iernii plantele *se recoltează* tăind tufa de la colet. Din mugurii de pe colet se vor forma rozete noi, ce pot fi consumate în iarna următoare.

Obținerea semințelor. În acest scop se aleg plante cu rozete mari de la care nu se recoltează frunzele. În primăvara următoare se formează semințe care se recoltează în mai-iunie, când ajung la maturitate fiziologică. Semințele trebuie recoltate zilnic, deoarece sunt ușor împrăștiate de vânt

21.4.4. URZICA

Urtica dioica* L. - Familia *Laminaceae (Labiatae)

engleză – nettle; *franceză* – pourpier

Importanța culturii. Urzica se folosește, mai ales primăvara, sub forma unor diferite preparate culinare ca: piureuri, mâncare, garnituri la ouă ochiuri sau carne, ciorbe. Pentru consumul în timpul iernii, se prelucrează industrial, sub formă de piure sau frunze. Este o legumă cu un conținut biochimic valoros: substanțe proteice cu numeroși aminoacizi, glucide, ulei volatil, acizi organici, enzime, vitaminele A (0,9 mg), B_2, C (22 mg) și K, clorofilă, caroten. 100 g frunze proapete conțin: 79 mg calciu, 106 mg magneziu, 450 mg potasiu, 2,7 mg fier, siliciu, fosfor. Datorită acestui conținut, urzica are și o largă întrebuințare în medicină și industria farmaceutică. Se recomandă pentru: tratarea anemiei, a reumatismului și afecțiunilor respiratorii, eliminarea acidului uric, stimularea secrețiilor biliare, gastrice, pancreatice, oprirea sângerărilor, cicatrizare, și multe alte afecțiuni. În industrie, este materie primă pentru extragerea betacarotenului, provitaminei A și a clorofilei, ca și la prepararea gumei de mestecat. În cosmetică, servește la producerea unor deodorante, paste de dinți, creme, aerosoli.

Origine și răspândire. Urzica este răspândită în stare spontană, pe tot globul, cu excepția regiunilor arctice, centrului și sudului Africii. Se întâlnește pe lângă garduri, ziduri, drumuri, în locuri unde se depozitează bălegar, pe malul apelor, de la câmpie până în zona alpină.

Particularităţi botanice şi biologice. Este o plantă perenă, care are în sol un *rizom* cilindric, subţire, lung şi ramificat, pe care se prind numeroase rădăcini subţiri, pâsloase. *Tulpina* are 4 muchii evidente, ajunge în înălţime de peste 100 cm şi este acoperită cu peri urticanţi. *Frunzele* peţiolate, opuse, lungi de 5-12 cm şi late de 2–4 cm, de formă ovată, lanceolată, sau ovat-lanceolată, cu vârful acuminat şi margini dinţate, sunt acoperite pe ambele feţe, cu peri urticanţi. Urzica este o plantă dioică, cu *flori* unisexuate, de culoare verde, dispuse în panicule axilare, iar cele femele inflorescenţe pendule. Înflorirea are loc din iunie până toamna târziu. *Fructele* sunt nucule ovale, de culoare verde-deschis, cu perigonul persistent.

Exigenţe ecologice. Urzica este o plantă mezofită, pretenţioasă faţă de *umiditate* şi *lumină*, mai ales în prima fază de creştere, de aceea cultura se înfiinţează obligatoriu în sistem irigat şi în terenuri bine expuse la soare. Solicită umiditate constantă în sol, dar nu suportă excesul de apă sau băltirea. Dă rezultate bune pe *soluri* bogate în humus (6-8%), bine drenate, umede, cu apa freatică la adâncime. Fiind o legumă de la care se consumă plantele tinere, în mod deosebit frunzele, cer terenuri bogate în substanţe organice.

Tehnologia de cultură

Luare în cultură a urzicilor şi elaborarea unei tehnologii specifice, nu au constituit o preocupare deosebită, datorită abundenţei acestei plante în flora spontană, în majoritatea judeţelor din ţară. Necesitatea diversificării sortimentului de legume verdeţuri a dus la elaborarea de către ICLF – Vidra a tehnologiei de înmulţire şi cultură, în vederea asigurării producţiei de urzici pentru consum atât în stare proaspătă, cât şi industrializate (Oros V., 1980).

În cultura urzicilor se cunosc două moduri de înmulţire: prin seminţe şi prin puieţi din flora spontană. Având în vedere greutatea obţinerii seminţelor, heterogenitatea biologică şi riscurile legate de semănatul direct în câmp (în condiţiile lipsei maşinilor de semănat de precizie), se recomandă înfiinţarea aproape în exclusivitate a culturilor prin plantarea puieţilor înrădăcinaţi sau neînrădăcinaţi, după caz.

Pregătirea terenului începe din toamnă şi constă în: arătura adâncă, fertilizarea cu 35-40 tone gunoi de grajd şi 250-300 kg superfosfat la hectar, discuit şi modelare pentru formarea straturilor de plantare.

Semănatul direct se face, aşa cum s-a menţionat, sporadic şi doar pe suprafeţe mici. Pe stratul de 94 cm, se însămânţează în rânduri dese, la distanţa 8-10 cm, folosind 4-6 kg de sămânţă la hectar.

Plantarea puieților este metoda cea mai recomandată de către specialiști.

Materialul de plantat se obține fie din plantații cu puritate biologică ridicată, dar epuizate după 3-4 ani de producție, fie din flora spontană, dar după o prealabilă identificare a genotipurilor valoroase. Plantația mamă (cultivată sau spontană) se coseşte sau se tunde la 5-6 cm de la nivelul solului şi se curăță prin greblare. Se scot apoi plantele, cu rizomii lungi de minimum 5-6 cm, folosind cazmaua, plugul fără cormană sau alte utilaje corespunzătoare.

Pregătirea materialului în vederea plantării constă în: despărțirea puieților; fasonarea astfel ca fiecare dintre ei să aibă 3-4 muguri şi o porțiune de 3-4 cm de rizom, cu 3-5 rădăcini fibroase; strângerea în mănunchiuri de 10-15 bucăți, care se vor mocirli; aşezarea în lădițe sau coşuri pentru transport.

Pentru o păstrare provizorie, de 1-2 zile, puieții se stratifică, acoperindu-se cu pământ şi se udă abundent, chiar de două ori pe zi. Dacă obținerea puieților impune o perioadă mai lungă, se recomandă "preînrădăcinarea" acestora, în şanțuri săpate la capătul parcelei. În acest scop, se aşază puieții unul lângă altul, în rânduri distanțate la 8-10 cm, se tasează pământul şi se udă bine. În aceste condiții, păstrarea se poate prelungi până la 2-4 săptămâni, timp în care se adună materialul necesar înființării plantației.

Plantarea puieților se poate face primăvara sau toamna, manual sau mecanizat (cu maşina de plantat răsaduri), aşezând puieții cu cel mult 1cm mai adânc decât au stat în cultura mamă.

Lucrările de întreținere. După răsărire sau prinderea puieților, se face completarea golurilor, în vederea asigurării densității optime a plantelor. Prăşitul, mecanic sau manual, se face des, mai ales în primul an de la înființare. Imediat după ficcare recoltare, se efectuează fertilizarea de "stimulare" şi se irigă cu norme de 200–250 m^2 apă la ha repetând udările de câte ori este necesar.

Recoltarea începe când plantele au atins înălțimea de 10–15 cm, prin ruperea sau tăierea manuală a lăstarilor tineri. În cazul recoltării mecanizate, lăstarii de 20-25 cm înălțime se cosesc cu maşinile utilizate la recoltarea spanacului şi grebla mecanică.

La o cultură bine întreținută, se pot recolta 2–3 producții pe an, iar producția medie ce se poate obține este 3000-3500 kg/ha.

Urzicile se valorifică sau se prelucrează industrial.

Condiționarea și păstrarea producției pentru valorificare în stare proaspătă se fac ca în cazul șteviei sau măcrișului, ținând seama ca marfa să nu rămână expusă la soare mai mult de 2-3 ore, deoarece frunzele se ofilesc foarte ușor și se depreciază calitativ.

Valorificarea urzicilor se face direct pe piață, sub formă de legături, în vrac, sau preambalate la pungi de polietilenă. Cantitățile mari destinate prelucrării industriale se ambalează direct în câmp, în lăzi de lemn, cutii de carton sau din tablă și se expediază imediat la fabrică.

Pentru producerea semințelor se delimitează parcele din cultură, care nu se recoltează în cursul verii pentru consum. Toamna, la căderea primei brume, se recoltează plantele femele, se leagă în snopi ca și spanacul și se pun glugi la uscat, după care se treieră cu batoza.

Producția de semințe poate ajunge până la 150-200 kg/ha.

21.5. PLANTE LEGUMICOLE PERENE AROMATICE

Numeroase specii perene, aparținând unor familii botanice diferite, se cultivă ca plante legumicole utilizate pentru aromatizarea unor preparate culinare. Deși în general aceste plante ocupă suprafețe mici în grădinile familiale, cultura lor poate fi extinsă pe suprafețe mari, mai ales în scopul valorificării producției drept materie primă auxiliară în diferite industrii.

21.5.1. LEUȘTEANUL

Levisticum officinale* Koc. - Familia *Umbeliferae (Apiaceae)

engleză - lovage; *germană* - Liebestok; *franceză* - levistique, ache de montagne

Importanța culturii. Leușteanul este folosit mai ales pentru frunzele, dar și pentru semințele sale puternic aromate, care conțin ulei volatil (0,6-1%) format din terpineol. Frunzele verzi sau uscate servesc la aromatizarea ciorbelor, fripturilor și altor preparate culinare, prezentând interes și pentru industria alimentară. Valoarea alimentară a frunzelor este dată de conținutul lor în glucide (2,22%), proteină (3,71%), acid ascorbic (55,2 mg la 100 g s.p.), clorofilă, caroten, săruri minerale de fosfor și potasiu (Mirghiș Elisabeta și colab., 1980). Toate părțile plantei au proprietăți medicinale. Astfel, uleiul volatil extras din frunze, rădăcini și semințe, ca

şi decoctul de frunze, au proprietăţi diuretice şi hipotensive, iar ceaiul din seminţe de leuştean se recomandă în tratarea indigestiilor şi a durerilor de stomac. Consumul de leuştean favorizează eliminarea clorului şi compuşilor azotaţi din corp şi calmează sistemul nervos după perioade de stres (Pârvu C., 2000).

Origine şi răspândire. Originar din regiunea Mării Mediterane şi Nordul Africii, leuşteanul este cunoscut încă din vremea romanilor, în sudul Europei, unde este foarte răspândit în consum. În ţara noastră se cultivă în toate regiunile, dar pe suprafeţe mici în gospodăriile ţărăneşti. Nu se cunoaşte în stare spontană.

Particularităţi biologice. Leuşteanul este o plantă perenă, erbacee, care formează în sol o *rădăcină* pivotantă, cărnoasă, care pătrunde în sol la peste 1m adâncime. *Frunzele*, grupate în rozete viguroase, sunt lung peţiolate, dublu penat sectate, dinţate pe margini, lucioase, puternic aromate (fig. 21.5.1).

Tulpina floriferă, înaltă de 1-1,5 m, este fistuloasă, muchiată, ramificată în partea superioară şi poartă inflorescenţe de tip umbelă compusă, cu *flori* hermafrodite, mici, galben-pal. Înflorirea are loc în iunie-iulie, iar polenizarea este entomofilă. Impropriu numite seminţe, *fructele* sunt dicariopse lenticular ovale, cu coaste aripate, cafenii, mici (400-500/g). Facultatea germinativă este de numai 30-50 % şi se păstrează 1-2 ani.

Fig. 21.5.1 - Plantă de leuştean cu inflorescenţă

Exigenţe ecologice. Leuşteanul are pretenţii moderate faţă de factorii de vegetaţie. Rezistă la *temperaturi* scăzute, suportă gerurile din iarnă şi porneşte în vegetaţie primăvara timpuriu. Puţin pretenţios la *lumină*, vegetează bine şi în locuri umbrite. Creşte bine pe *soluri* mai grele şi umede, dar adânci şi bogate în substanţe organice şi minerale. Producţia de frunze şi mărimea acestora este direct corelată cu aprovizionarea solului cu materie organică.

Cultivare. În ţara noastră se cultivă populaţia locală De Vidra.

Tehnologia de cultură

Culturile de leuştean se pot înfiinţa prin semănat direct, plantare de răsad, sau prin despărţirea tufelor viguroase.

Pregătirea terenului se face din toamnă prin administrarea de gunoi de grajd (30-40 t/ha), încorporat prin arătură adâncă, discuire şi pregătirea patului germinativ.

Semănatul direct se efectuează mecanizat, toamna, imediat după recoltarea semințelor, sau primăvara (15-20 martie în zonele de câmpie şi 1-20 aprilie în zonele colinare), în rânduri distanțate la 40-50 cm, folosind 4-5 kg semințe la hectar. Pentru o răsărire uniformă se recomandă tăvălugirea semănăturii. După ce răsar, plantele se răresc pe rând, la 25-30 cm. Vâlceanu Gh. şi colaboratorii (1980) recomandă schema de semănat pe teren modelat, cu două rânduri pe brazdă, la distanţă de 70 cm între rânduri şi răritul la 20 cm între plante pe rând, pentru a se realiza o densitate de circa 71.000 plante la hectar.

Unii cultivatori practică ***producerea răsadului*** în răsadnițe reci şi plantarea la locul definitiv toamna sau primăvara. Această metodă asigură culturi uniforme, lipsite de goluri.

Culturile prin ***despărțirea tufelor*** se înființează în aceleaşi perioade şi la aceleaşi distanțe ca şi în cazul semănatului. Tufele viguroase se despart în 3-4 porțiuni, care servesc la înființarea noii plantații. În vederea plantării, materialul săditor se fasonează prin scurtarea tulpinilor la 6-8 cm şi a rădăcinilor adventive la 3-4 cm şi se mocirleşte. În cazul înființării unor suprafețe mari, plantarea se face pe rigole deschise în prealabil, mecanizat. După plantare se udă bine pentru a se asigura prinderea. Culturile astfel înființate sunt mult mai uniforme şi vegetează mai timpuriu, comparativ cu cele înființate prin semănat direct.

Lucrările de întreținere constau în: asigurarea desimii optime de plante la hectar, prin completarea golurilor sau rărit; 2-3 praşile; irigare în verile secetoase; combaterea bolilor şi dăunătorilor. Fertilizarea se face în fiecare an, toamna târziu, cu 15-20 t/ha gunoi de grajd bine fermentat şi primăvara, înainte de pornirea plantelor în vegetație, cu circa 200 kg/ha azotat de amoniu. Se recomandă şi fertilizarea cu must de gunoi de grajd fermentat şi diluat, precum şi mulcirea culturii, peste iarnă cu gunoi de grajd bine descompus.

Începând din anul al doilea, se îndepărtează tulpinile florifere pentru a favoriza creşterea viguroasă a plantelor.

Recoltarea. Frunzele de leuştean se pot recolta încă din primul an, eşalonat din aprilie până toamna, prin ruperea manuală a frunzelor sau prin cosire (pe suprafețe mari). Fiind vorba de o plantă perenă, se va avea grijă ca la recoltare să nu distrugem sau să debilităm plantele.

Producția de frunze este de 25-30 t/ha, iar randamentul la uscare este de 1:8. Culturile sunt rentabile 8-10 ani.

Frunzele se valorifică imediat, în legături, pentru consumul proaspăt, sau în vrac, dacă sunt destinate deshidratării prin procedee industriale. Păstrarea se poate face timp de 6-10 zile, în spații întunecoase, la temperatura de 3-5^{0}C și la 90-95 % umiditate atmosferică.

Obținerea semințelor de leuștean se face în culturile destinate consumului, începând din anul al doilea, de pe plantele cele mai valoroase, marcate, de la care nu se recoltează frunze și nu se îndepărtează tulpinile florifere.

Recoltarea plantelor semincere se face la începutul lui septembrie, când fructele încep să se brunifice. Se taie tulpinile florale, se leagă în snopi, se usucă și se treieră. Producția de semințe ajunge la 400-600 kg/ha.

21.5.2. TARHONUL

Arthemisia dracunculus* L. - Familia *Compositae (Asteraceae)

engleză - tarragon; *germană* - Esdragon, Kaiser Kraut;
franceză - estragon, dragonne

Importanța culturii. De la tarhon se folosesc frunzele și tulpinile tinere, care au aromă caracteristică și un gust iute-răcoritor, pentru condimentarea și aromatizarea preparatelor culinare și a murăturilor. În industria alimentară se folosește la condimentarea unor conserve de carne și legume, la prepararea diferitelor marinate și a murăturilor de legume în oțet. Părțile aeriene ale plantei conțin ulei volatil (0,1-0,4%) format din metichavicol, felandrean și acimen, taninuri, substanțe amare, vitaminele B_1 și C, săruri minerale, urme de iod. Tarhonul are proprietăți terapeutice și este utilizat în medicină pentru tratarea unor afecțiuni ca: boli de ficat și rinichi, ascită, reumatism, dureri de cap și de dinți, ca și pentru stimularea apetitului și a digestiei.

Origine și răspândire. Este o plantă originară din Extremul Orient, Siberia și Mongolia, cunoscută încă din antichitate și răspândită în principal în Europa (din secolul XVI) și Asia. În prezent, suprafețe mari se cultivă în Caucaz și Siberia, iar în alte țări, mai reprezentative sunt culturile din aproprierea fabricilor de conserve. În țara noastră, tarhonul este mai binc cunoscut în Transilvania și, în general, se cultivă pe suprafețe restrânse, în localitățile rurale situate în bazinele legumicole și în jurul orașelor mari.

Particularităţi biologice. Tarhonul este o plantă perenă, semilemnoasă, viguroasă, cu aspect de tufă. *Sistemul radicular* se dezvoltă până la 70-90 cm adâncime, dar ponderea de peste 80% a rădăcinilor active se găseşte în stratul superficial de 30-40 cm. *Tulpina* puternic ramificată, poate ajunge după anul al doilea de cultură, la 60-100 cm. *Frunzele* sunt mici, glabre, alterne, de 5-7 cm lungime şi 4-7 mm lăţime, linear lanceolate, cu marginea întreagă, aspre, de culoare verde-gălbuie. Frunzele tinere cresc pe lăstarii din primăvară şi sunt puternic aromate datorită conţinutului în uleiuri eterice (fig. 21.5.2).

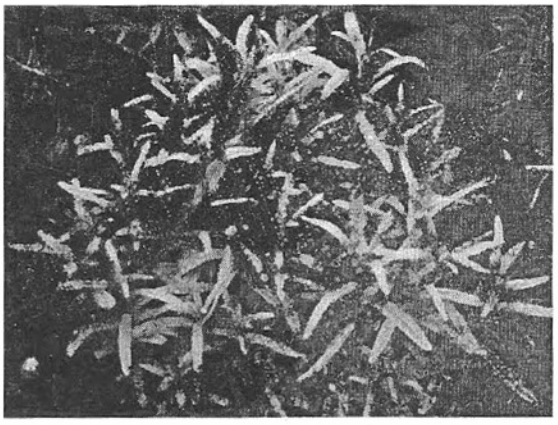


Fig. 21.5.2 - Plantă de tarhon

Florile de culoare diferită în funcţie de biotip (albă, galbenă, violacee), sunt mici şi grupate în inflorescenţe de tip calatidiu şi înfloresc în august-septembrie. Multe flori sunt sterile, motiv pentru care, tarhonul se înmulţeşte, de obicei, pe cale vegetativă. *Fructul* este o achenă obovată, comprimată, de dimensiuni foarte mici (5000 bucăţi/gram). Facultatea germinativă se menţine 2 - 3 ani.

Exigenţe ecologice. Tarhonul are pretenţii foarte mici faţă de *căldură*. Rezistă la temperaturi coborâte de -25... -30°C. Are pretenţii mari faţă de *lumină*, de aceea se cultivă pe terenuri însorite, cu expoziţie sudică. Faţă de *umiditate* are cerinţe moderate, dar permanente, de aceea în timpul verii necesită irigarea prin aspersiune. În condiţii de secetă şi temperatură ridicată producţiile scad, iar lăstarii îşi pierd din frăgezime, se lignifică şi devin prea picanţi, improprii pentru consum. Nu suportă însă nici excesul de umiditate în sol. Producţii ridicate se obţin pe *soluri* cu textură mijlocie, profunde, fertile, cu pânza de apa freatică mai la suprafaţă, bine drenate.

Cultivare. Se întâlnesc în cultură biotipuri de tarhon care se deosebesc prin vigoarea tufelor, mărimea şi culoarea frunzelor, dar, mai ales, prin intensitatea aromei. În literatură sunt menţionate populaţii locale ca: Tarhon rusesc, Tarhon francez. La noi în ţară se cultivă populaţia De Ilfov şi soiurile Armonia şi Artemis.

Tehnologia de cultură în câmp

Tarhonul se înmulţeşte aproape exclusiv pe cale vegetativă: prin butaşi, drajoni, sau prin despărţirea tufelor şi, foarte rar, prin seminţe.

Pentru cultura tarhonului se aleg terenuri adăpostite, cu expoziţie sudică, care se curăţă de buruieni. *Pregătirea terenului* se face prin administrarea din toamnă a 30-40 t/ha gunoi de grajd, şi arătura adâncă la adâncimea de 30-40 cm. Primăvara se aplică lucrări cu grapa cu discuri pentru mărunţirea terenului şi se modelează în straturi înălţate.

Obţinerea materialului săditor

Butaşii se obţin în lunile iulie-august, prin recoltarea de la biotipurile intens aromate, a lăstarilor de la baza tulpinii lignificate, lungi de 20-25 cm. După îndepărtarea vârfurilor, lăstarii sunt fasonaţi simpli sau "cu călcâi", la lungimea de 10-12 cm, astfel încât, din fiecare lăstar, se pot obţine doi butaşi.

Uneori, când timpul este răcoros, butaşii astfel obţinuţi se pot planta direct la locul definitiv, dar rezultate mult mai sigure se obţin când se folosesc butaşii înrădăcinaţi în răsadniţe special pregătite. În acest scop, într-un strat gros de 10-12 cm, de nisip sau amestec din părţi egale de nisip şi mraniţă, se plantează butaşii, la distanţe de 8-10 cm între rânduri şi 5 cm pe rând (200-250 butaşi/m^2). În perioada înrădăcinării, lucrările de îngrijire constau în menţinerea temperaturii la 12-17°C, aerisiri repetate, asigurarea permanentă a umidităţii substratului şi la nevoie, umbrirea.

După un interval 10-15 zile, butaşii formează 2-3 rădăcini bine dezvoltate şi se pot planta în câmp.

- *despărţirea tufelor sau obţinerea drajonilor* se face în martie-aprilie, numai la plantele viguroase şi sănătoase. Pentru plantare se folosesc drajonii sau fragmentele de plantă cu 2-3 rădăcini.

- *producerea răsadurilor* (în cazul înmulţirii prin seminţe) se face în răsadniţe, sub tunele joase, sau în solarii, prin semănat în perioada martie-mai, sau pe straturi reci, în luna iulie.

Semănatul se face în rânduri distanţate la 5 cm, iar răsadul se repică în răsadniţe reci la distanţa de 8-10 cm între rânduri şi 5 cm pe rând. Se aplică lucrări curente de îngrijire: acoperirea răsadniţelor cu rogojini în primele 3 zile de la repicat, udarea şi aerisirea moderată, fertilizarea suplimentară. Răsadurile sunt bune pentru plantat la vârsta de 45 zile.

Plantarea materialului săditor se execută la sfârşitul lunii aprilie, începutul lui mai. Pe teren nemodelat se plantează la distanţa de 50 cm între rânduri şi 25 cm pe rând, sau echidistant, la 35-45 cm. Pe straturi înălţate se plantează 3 rânduri distanţate la 37 cm, iar între plante pe rând, se lasă 12-15 cm.

Imediat după plantare se udă cu o normă de 250-300 m^3/ha pentru a se asigura prinderea, iar în continuare se fac udări moderate şi repetate pentru pornirea în vegetaţie.

Lucrările de îngrijire constau în: aplicarea a 3-4 praşile pentru a menţine terenul curat de buruieni şi afânat; 7-8 udări; mulcirea solului cu paie, rumeguş sau ramuri tocate. Pentru a favoriza apariţia lăstarilor destinaţi consumului, se recomandă tăierea tulpinilor florifere pe măsură ce acestea apar. La începutul iernii, tufele se taie la câţiva cm deasupra solului şi se acoperă cu frunze, paie, bălegar păios, pentru a proteja plantele de îngheţ.

Recoltarea frunzelor şi a vârfurilor lăstarilor se poate începe în primul an, după 6-8 săptămâni de la plantare. Recoltarea lăstarilor de dimensiuni mai mari, este posibilă numai din anul al doilea de cultură. Se taie lăstarii tineri lungi de 15-20 cm, la înălţimea de 10-12 cm deasupra solului. Se recomandă recoltarea repetată, pentru a provoca apariţia de noi lăstari şi astfel, o ramificare puternică a tufelor.

Producţiile anuale de lăstari şi frunze sunt de 10-20 t/ha.

Valorificarea se face cât mai repede după recoltare, sub formă de legături. În depozite frigorifice, tarhonul se poate păstra timp de 3-5 zile, la temperatura de 0-3 ^{0}C şi umiditatea relativă de 85-90%.

O cultură de tarhon durează 10-15 ani, dar este eficientă numai 4-5 ani, datorită apariţiei şi accentuării în timp, a fenomenului de degarnisire a tufelor. De aceea, se recomandă ca după acest interval, plantaţia să fie defrişată, iar plantele să se folosească la obţinerea materialului săditor de reînnoire a culturii.

Cultura forţată şi protejată a tarhonului

Deoarece tarhonul uscat îşi pierde aroma, pentru a avea frunze verzi în timpul iernii, se efectuează culturi forţate. În acest scop, vara se scot plantele viguroase şi se păstrează în locuri adăpostite, iar înainte de sosirea iernii, se aşază în sere sau răsadniţe calde, într-un strat de amestec de pământ gros de 30-35 cm, sau în ghivece.

Protejarea culturilor în câmp, se poate face prin aşezarea peste plante, a unor tocuri de răsadniţe acoperite cu ferestre. Astfel, se pot recoltarea frunzelor se poate prelungi şi în timpul iernii.

Plantele forţate sunt aproape lipsite de aromă, de aceea, înaintea începerii recoltărilor, culturile trebuie să se aerisească puternic, până când apare aroma caracteristică.

21.5.3. SALVIA
(SIN. JALEŞUL)

Salvia officinalis* L. - Familia *Lamiaceae

engleză – garden sage; *germană* – Salbei; *franceză* – sauge, herbe secree

Importanţa culturii. În numeroase ţări, frunzele de salvie se folosesc drept condiment la preparatele culinare. Astfel, în bazinul mediteranean utilizarea salviei pentru aromatizarea preparatelor din paste făinoase sau orez, carne, peşte, ca şi a sucului sau pastei de tomate, face parte din bucătăria tradiţională. Planta conţine uleiuri eterice care au în componenţă salviol, cedren, camfor, pinen (0,4% în frunzele verzi, până la 2,5% în cele uscate), compuşi parafinici, taninuri, acizi organici, vitaminele B_1 şi C, un fitoncid cu acţiune bactericidă, săruri minerale de potasiu, calciu, fosfor, magneziu, care determină multiple alte utilizări. În industria alimentară, salvia se foloseşte la fabricarea vermuturilor. Uleiul extras din frunze se foloseşte în industria parfumurilor şi în cosmetică, iar frunzele au utilizări terapeutice (ca antiseptic, antispastic, hemostatic, diuretic, stimulent al secreţiei biliare, cicatrizant, diminuant al transpiraţiei şi al inflamaţiilor etc.).

Origine şi răspândire. Salvia îşi are originea în zonele submontane ale Mării Mediterane, de unde s-a răspândit în toate zonele riverane şi apoi şi în celelalte ţări europene, asiatice şi din nordul Africii. Încă din antichitate, a fost cunoscută ca plantă medicinală. În prezent este mult cultivată în partea de sud a Europei, mai puţin în Europa Centrală, Marea Britanie, SUA. La noi în ţară, salvia este puţin utilizată în alimentaţie şi, ca urmare, se cultivă ocazional, pe suprafeţe mici, de către amatori, mai ales în regiunile sudice şi sud-vestice.

Particularităţi botanice şi biologice. Salvia este o plantă perenă, care în sol formează un *rizom* ramificat, cu numeroase rădăcini. *Tulpina* este erectă, înaltă de 0,8-1 m, lignificată în partea inferioară, cu ramificaţii anuale muchiate sau turtite, ce dau aspectul unei tufe. *Frunzele* sunt alungit-ovate, eliptice, aspru pubescente, cu nervuri proeminente pe faţa inferioară, de culoare verde-cenuşie. *Florile*, grupate în inflorescenţe spiciforme, au culoare albastră-violet şi înfloresc în iunie-iulie (fig. 21.5.3). *Fructele,* impropriu denumite seminţe, sunt nucule mici, sferic-ovoide, de culoare brună-negricioasă, cu suprafaţa rugoasă, grupate câte 4 la baza caliciului persistent.

Facultatea germinativă este de 50-60% şi se păstrează 2-3 ani. Plantele răsar greu, după o lună de la semănat.

Fig. 21.5.3 - Salvia (jaleşul)

Exigenţe ecologice. Fiind originară din climat temperat, salvia este o plantă pretenţioasă la *căldură*: creşte intens la 20-25^{0}C; nu suportă oscilaţii puternice de temperatură şi este distrusă de gerurile uscate. Pretenţiile faţă de *lumină* şi *umiditate* sunt moderate, iar *solul* de cultură trebuie să fie permeabil, bine drenat, fertil şi lipsit de buruieni. Reacţionează bine la îngrăşămintele chimice, mai ales la cele cu potasiu şi azot.

Cultivare. Nu sunt semnalate în literatura de specialitate soiuri de salvie, în cultură fiind folosite diferite populaţii locale. În ţara noastră se cultivă populaţia De Răzmireşti.

Tehnologia de cultură

Salvia se înmulţeşte prin seminţe sau vegetativ, prin butaşi şi despărţirea tufelor.

Fiind o specie perenă, salvia se cultivă în afara asolamentului, *bune premergătoare* fiind plantele care lasă terenul curat de buruieni şi au o perioadă de vegetaţie scurtă, cum sunt leguminoasele pentru boabe, borceagurile, cerealele de toamnă.

Pregătire terenului începe din toamnă, când odată cu arătura adâncă se încorporează şi îngrăşămintele organice şi chimice şi continuă primăvara, prin discuire şi eventual, tăvălugire.

Obţinerea materialului biologic necesar înfiinţării culturii. Având în vedere că seminţele sunt foarte mici, pentru obţinerea unor culturi uniforme, se recomandă producerea răsadurilor în răsadniţe sau solarii, în perioada martie-mai. Până la plantare (35-40 zile), răsadurile se îngrijesc prin menţinerea temperaturii la peste 15°C, udări şi combaterea bolilor şi dăunătorilor. Butaşii se realizează din lăstarii anuali, care se fasonează prin scurtare la lungimea de 10-12 cm, îndepărtarea frunzelor bazale şi reducerea la jumătate a celor aeriene. Astfel fasonaţi, butaşii se pun la înrădăcinat în răsadniţe. Porţiunile de plantă, rezultă din divizarea tufelor mari din plantaţiile mai vechi.

Înființarea culturilor se face toamna târziu sau primăvara devreme, prin semănat sau plantarea materialului vegetal. Se recomandă schema de înființare în rânduri distanțate la 50-60 cm și la 30-40 cm între plante pe rând, pentru a realiza o desime optimă de 42-66 mii plante la hectar, care asigură exploatarea culturii timp de 4-6 ani, începând cu anul al doilea de la înființare. În cazul suprafețelor mari, se efectuează semănatul direct, mecanizat, la adâncimea de 2-3 cm, iar cantitatea de sămânță necesară este de 8-10 kg/ha.

Lucrările de îngrijire sunt cele curente: răritul plantelor pe rând (la culturile semănate direct), prășit, udat și fertilizat la nevoie, combaterea bolilor (făinarea, putregaiului rădăcinii) și a dăunătorilor specifici (coleopterul *Cassida equestris* și a omida fluturelui *Zygena punctum*), fertilizare, irigare. Începând din al doilea an de vegetație, primăvara foarte timpuriu, se taie tulpinile bătrâne, lignificate, în vederea regenerării plantelor.

Recoltarea frunzelor se face începând din momentul când florile se află în faza de butonizare, iar conținutul în ulei volatil este ridicat și se repetă de 2-3 ori în timpul verii, până toamna. Se culeg prin rupere sau tăiere cu cuțitul, frunze și vârfuri de lăstari. Uscarea frunzelor se poate face la umbră, în camere bine aerisite, sau artificial la 30-35^{0}C. La culturile destinate extragerii uleiului volatil, se recoltează plantele întregi, în timpul înfloritului, cu mașina de recoltat furaje și se transportă imediat la distilărie.

În primul an de recoltare se obțin producții de 6-8 tone/ha frunze și lăstari verzi (1,7-2,3 tone/ha material uscat), iar în anii următori producțiile pot atinge 10-12 t material proaspăt la hectar. Randamentul de uscare este de 3,5:1.

21.5.4. MENTA
(SIN. IZMĂ BUNĂ)

Mentha piperita* Huds - Familia *Lamiaceae

engleză – peppermint; *germană* – Pfefferminze;
franceză – menthe poivree

Importanța culturii. Frunzele de mentă se folosesc la aromatizarea unor salate sau preparate din carne și pește. Uleiul eteric volatil prezent în plantă în cantități de 0,2-3,6%, din care mentolul reprezintă 52,6- 63,2%, este extras și folosit în industria alimentară, la fabricarea băuturilor alcoolice sau răcoritoare, bomboanelor, țigărilor și pastei de dinți, produse far-

maceutice. Frunzele de mentă conţin, de asemenea, taninuri, flavonoide, caroten, enzime, vitaminele C, D_2, tocoferol, săruri minerale, acizi organici, hidrocarburi terpenice etc., care îi conferă o reală valoare nutritivă şi terapeutică (colagog, antireumatic, antidiareic, bacteriostatic, antiseptic etc.). Menta este apreciată şi ca o importantă plantă meliferă.

Origine şi răspândire. Originară din zona Mării Mediterane, menta de cultură s-a răspândit în toate zonele lumii cu climat termic favorabil. Suprafeţe mari sunt întâlnite în prezent în ţările fostei Federaţii Ruse, Marea Britanie, SUA, Franţa, Italia şi alte ţări europene. La noi în ţară s-a extins în cultură din 1926, în jurul Braşovului (Pârvu C., 2000).

Particularităţi botanice şi biologice. Este o plantă perenă erbacee, care formează în sol un *rizom* scurt cu numeroase rădăcini adventive fibroase şi stoloni albicioşi. Ca urmare a faptului că, de la an la an, are loc o supraîndesirie a stolonilor în sol, emiterea excesivă de muguri, formarea unor tulpini cu talie redusă şi capacitate mică de înfrunzire, plantele de mentă, se folosesc în cultură în regimul anual sau cel mult bienal. *Tulpina* este erectă, cu 4 muchii, înaltă de până 1 m, de culoare verde-închis, uneori cu nuanţă violacee. *Frunzele* sunt oval lanceolate cu vârful ascuţit, margini serate şi prezintă pe faţa inferioară nervuri proeminente cu peri secretori (fig. 21.5.4). *Florile* sunt grupate în cime la subsuoara frunzelor, au culoare violacee şi înfloresc din iunie până în septembrie. Polenizarea este entomofilă. *Fructele* impropriu numite seminţe sunt nucule ovoide, brune, lucioase de dimensiuni foarte mici (10- 3000/g). Facultatea germinativă este de 80 % şi se păstrează 2-3 ani. Plantele răsar greu, după 18-21 zile de la semănat.

Fig. 21.5.4 - Plantă de mentă

Exigenţe ecologice. Menta este o plantă rustică, nepretenţioasă la *căldură*. În perioada de repaus rezistă la geruri de -10 °C când sunt neacoperite şi la - 25 °C - 30°C în condiţiile unui strat acoperitor de zăpadă, sau a protejării cu diferite materiale. Poate creşte la semiumbră, dar intensitatea sporită a *luminii* influenţează favorabil producţiile realizate. Calitatea uleiului volatil şi conţinutul plantelor în acesta, depind de caracteristicile *solului*, care trebuie să fie uşor, permeabil, bine drenat şi fertil.

Tehnologia de cultură

Bune premergătoare sunt plantele care lasă terenul curat de buruieni şi permit întreţinerea timpurie a acestuia în vederea plantării.

Lucrările de pregătire a terenului, constau în efectuarea arăturii de bază când se încorporează şi doze de 25-40 t/ha gunoi de grajd pentru terenurile uşoare, urmate de mărunţirea solului prin discuiri repetate, când se administrează şi îngrăşămintele chimice. Uneori, se impune folosirea frezei pentru a asigura un grad accentuat de mărunţire care să asigure ulterior buna acoperire a stolonilor. În vederea plantării stolonilor, se deschid rigole distanţate la 70-75 cm şi adânci de 12-15 cm, folosind cultivatorul echipat cu rariţe.

Înfiinţarea culturilor se poate face cu răsad (produs în răsadniţe şi repicat), sau cu stoloni rezultaţi din plantaţii vechi. *Plantarea* se efectuează toamna, în luna octombrie, sau primăvara, în martie-aprilie. Răsadurile se plantează în rânduri, la distanţe de 30-50 cm între plante, iar stolonii se aşază pe fundul rigolei, grupaţi câte doi sau trei, în şiruri, realizând o desime de minimum 20-25 plante/m^2. Peste rigole se aşază imediat un strat de 10-12 cm pământ, asigurându-se acoperirea totală şi perfectă a stolonilor.

Lucrările de îngrijire constau, în special, în menţinerea terenului curat de buruieni prin praşile repetate mecanice şi manuale, sau chiar prin erbicidarea preemergentă a culturii, primăvara timpuriu, cu produsul Gesagarde 50, în cantitate de 5-7 kg/ha în 600 l apă. La nevoie, culturile se irigă şi se fertilizează.

Dacă se lasă cultura în exploatare doi sau trei ani, în fiecare toamnă este necesară protejarea plantelor prin bilonare, iar primăvara se desfac biloanele şi se optimizează desimea culturii, prin tăierea plantelor care depăşesc lăţimea rândului de 25-30 cm. Celelalte lucrări de întreţinere sunt similare anului 1 de cultură.

Recoltarea pentru frunze verzi, se efectuează în perioada butonizării, mecanic sau manual, prin tăierea lăstarilor la înălţimea de 8-12 cm de la sol, iar pe suprafeţe mici recoltarea frunzelor se poate face prin culegere cu mâna. Se recoltează de două ori pe vară. În vederea uscării, se recoltează când plantele sunt înflorite în proporţie de 15-20%, iar pentru extragerea uleiului volatil, la peste 25% plante înflorite.

Producţia medie de tulpini verzi este de 10-12 t/ha la prima recoltare (iunie-iulie) şi de 6-8 t/ha la a doua recoltare.

Uscarea se face aşezând frunzele în strat subţire, la umbră, în condiţii de ventilaţie naturală, sau în uscătoare speciale, la 35^{0}C, iar materialul uscat se păstrează în saci de hârtie.

21.5.5. MELISA
(SIN. ROINIŢĂ, LĂMÂIŢĂ)

Melissa officinalis* L. – Familia *Lamiaceae

engleză- millis balm, common balm; *germană* - Melisse, Zitromelisse, Gartenmelisse; *franceză* - mélissa citronelle

Importanţa culturii. Frunzele verzi şi uscate de melisă se întrebuinţează la condimentarea şi aromatizarea unei game variate de preparate culinare şi la fabricarea lichiorurilor. Planta conţine uleiuri eterice (0,05-0,15%), hidrocarburi terpenice (pinen, limonen, ocimen), taninuri, mucilagii, glucide, substanţe amare, săruri minerale de fier, aluminiu şi potasiu, care determină întrebuinţarea ei în alimentaţie, industria farmaceutică, parfumerie, cosmetică. Frunzele au utilizări terapeutice, acţionând ca antiseptic, carminativ, sedativ, cicatrizant, antirahitic. Melisa este cunoscută pentru efectul puternic insecticid aspra moliilor. Este o plantă meliferă valoroasă şi are un aspect decorativ prin port şi flori.

Origine şi răspândire. Roinița este originară din sudul Europei. Este cunoscută în cultură din antichitate, apreciată de greci şi romani ca plantă meliferă şi aromatică. În secolul X se cultiva în Spania, de unde s-a răspândit în alte ţări europene. În prezent este mult cultivată în regiunea mediteraneană din Europa (Franţa, Italia, Spania) şi în Asia. La noi în ţară este cultivată în judeţele Constanţa, Giurgiu, Teleorman, Buzău, Prahova, Timiş.

Particularităţi botanice şi biologice. Este o plantă perenă, care are în sol un *rizom* orizontal, articulat, cu numeroase rădăcini adventive. *Tulpina* este muchiată, ramificată, de 60-120 cm înălţime, erectă, uneori târâtoare, puţin pubescentă. *Frunzele,* ovate, au vârful obtuz, marginile serat-crenate, sunt pubescente, cu aromă plăcută şi gust uşor amărui (fig. 21.5.5). *Florile* albe sau roşiatice, sunt grupate în inflorescenţe verticilate şi înfloresc din iunie până la sfârşitul lui august. *Fructele,* numite impropriu seminţe, sunt nucule ovoide, netede, castanii, au dimensiuni mici (1500-1900/g). Facultatea germinativă este mică (doar 30 %) şi se păstrează 2-3 ani. Plantele răsar greu, după 20-30 zile de la semănat.

Exigenţe ecologice. Roiniţa este o plantă sensibilă la *temperaturi* scăzute, care dă rezultate bune în regiunile cu ierni blânde. Are pretenţii mari faţă de *lumină*, umbrirea afectând dezvoltarea plantei şi acumularea uleiurilor eterice. Cere *soluri* uşoare, nisipo-lutoase, expuse la soare, fără exces de umiditate şi nu prea fertile, deoarece excesul de humus reduce conţinutul în uleiuri eterice.

Fig. 21.5.5 - Melisa (roiniţa)

Tehnologia culturii

Culturile se pot înfiinţa prin seminţe şi vegetativ, prin despărţirea tufelor.

Semănatul direct în câmp se face prin aprilie, în rânduri distanţate la 40-50 cm, folosind maximum 13 kg sămânţă/ha.

Pentru *despărţirea tufelor,* se pretează cele în vârstă de 3–5 ani, care toamna sau primăvara, se scot din pământ, se taie şi se mocirlesc în vederea plantării.

Lucrările de îngrijire constau în: prăşit şi plivit pentru distrugerea buruienilor, răritul plantelor la 20–30 cm pe rând, udat în perioadele secetoase şi fertilizare cu îngrăşăminte chimice, imediat după recoltarea frunzelor. Se combate, când este cazul, *Cassida equestris*, un coleopter care atacă frunzele ca adult şi larvă.

Recoltarea. Prima recoltare se efectuează în iunie, la începutul înfloritului, prin tăierea tulpinilor, de pe care apoi, se rup frunzele, care se usucă imediat la umbră pentru a evita înnegrirea frunzelor şi volatilizarea uleiurile eterice. Uscarea artificială se face la temperaturi de 30^0C.

În primul an, de pe un hectar se pot recolta 5- 8 t frunze verzi, din care rezultă 1,0-1,5 t frunze uscate. Din anul al doilea de cultură se pot lua câte 2-3 recolte pe an şi producţia se ridică la 12- 15 t frunze verzi la hectar.

21.5.6. CRESONUL DE FÂNTÂNĂ (SIN. CRESON DE BALTĂ)

***Nasturtium officinale* (L.) Brown., sin. *Roripa nasturium aquaticum* (L) Hayek**
Familia *Cruciferae (Brassicaceae)*

engleză – water-cress; *germană* – BrunnenKresse; *franceză* – creson de fontaine, creson d'eau

Importanţa culturii. Cresonul de fântână se cultivă pentru frunzele sale aromate, bogate în calciu (peste 250 mg la 100 g substanţă proas-

pătă), fier, vitamine şi caroten, care se consumă sub formă de salată, sau se adaugă drept condiment, la diferite preparate culinare. Datorită conţinutului ridicat în uleiuri eterice şi glicozizi, această plantă se întrebuinţează şi în industria farmaceutică, ca întăritor stomahic, stimulent digestiv şi purificator în afecţiunile renale.

Însemnătatea deosebită a cresonului de fântână constă în faptul că se poate consuma în tot cursul iernii şi până primăvara târziu, perioadă deficitară în legume proaspete.

Origine şi răspândire. Este probabil, originar din sud-estul Europei, dar creşte spontan, în stare sălbatică, pe malul apelor curgătoare. Pentru prima dată, a fost preluat în cultură, ca plantă ornamentală, în jurul unei fântâni din Erfurt. În prezent, este mult cultivat în multe ţări din vestul Europei, ca şi în S.U.A. şi Asia de Răsărit, unde este solicitat în cantităţi apreciabile de către consumatori. La noi în ţară, această specie este aproape necunoscută.

Particularităţi botanice şi biologice. Cresonul de fântână este o plantă acvatică perenă, care, în timpul verii, înfloreşte deasupra apei şi formează seminţe. Pe porţiunea de *tulpină subacvatică*, formează la axilele frunzelor, *rădăcini adventive*, cu ajutorul cărora planta preia peste 50% din substanţele nutritive necesare. *Tulpina aeriană* este fistuloasă, ramificată şi poartă *frunze* imparipenat compuse, cu foliole ovale, lucioase, cu marginea fin dinţată. *Florile* sunt mici, albe-liliachii, grupate în mănunchiuri la vârful lăstarilor aerieni (fig. 21.5.6.1). Lungimea zilei stimulează înfloritul (la peste 13 ore de lumină, acesta are loc la trei săptămâni după semănat – Bleasdale, 1964).

Fig. 21.5.6.1 - Cresonul de fântână (de baltă)

Exigenţe ecologice. Cresonul de fântână dă rezultate bune în regiuni umede sau mlăştinoase, unde găseşte cele mai prielnice condiţii de vegetaţie.

Este o plantă *rezistentă la frig*, de aceea, în regiunile cu ierni blânde, se poate cultiva direct în câmp şi iarna. Cresonul este foarte pretenţios la *umiditate*, crescând bine în apropierea unor izvoare cu ape curgătoare, cu temperaturi de 10-12^{0}C.

Nu creşte corespunzător decât în ape curgătoare limpezi şi nepoluate.

Cultivare. Există în cultură două varietăţi: cu frunze aurii - verzui *(Nassturtium microphyllum,* sin *Rorippa microphylla)* şi cu frunze verzi-închis „tipul de vară" (*N. officinale* sin. *R. nasturtium-aquaticum*).

Tehnologia culturii

Cultura în câmp. Cresonul de fântână se poate cultiva prin semănat direct, prin răsaduri, sau prin butaşi obţinuţi din lăstari neînrădăcinaţi.

Alegerea terenului se face în apropierea sursei de apă, care trebuie să aibă un debit de cel puţin 40-50 l/minut. *Pregătirea terenului* pentru cultură constă în lucrări speciale cum sunt: amenajarea pentru udat, printr-un sistem de vane şi rigole, care să permită dirijarea apei în timpul culturii, peste plante; se sapă şanţuri cu pantă foarte mică, adânci de 35-40 cm, cu lăţimea de 1-3 m şi lungimea de 30-50 m, în care se va înfiinţa cultura. Înainte de semănat, şanţurile se udă bine şi se îngraşă cu gunoi de grajd bine descompus (20 t/ha) şi îngrăşăminte minerale cu fosfor şi potasiu. În Germania, cultura se face în bazine late de 3 m, în care adâncimea stratului de apă trebuie să ajungă la 15 cm.

Înfiinţarea culturii. Se face din mai până în iulie-august, în vederea eşalonării recoltărilor din toamnă până la sfârşitul primăverii următoare. Cresonul se cultivă prin butaşi neînrădăcinaţi (detaşaţi de pe plantele semănate din anul precedent), prin răsad (produs pe brazde reci, în cursul lunii iunie, de unde se plantează la loc definitiv în luna august) şi prin semănat direct.

Semănatul direct se face la distanţa de 20 cm între rânduri, cu grija ca seminţele să cadă cât mai rar pe rând, având în vedere că acestea sunt extrem de mici (4500 buc./g). După răsărire, plantele se răresc la 8-10 cm pe rând. La culturile prin butaşi sau prin răsad, se plantează după aceeaşi schemă.

Lucrări de îngrijire. După ce plantele au răsărit şi au 2-3 frunze, se dă drumul apei peste ele, inundându-se cultura. Pe măsură ce plantele cresc, se sporeşte debitul, fără ca nivelul apei să depăşească 15 cm, astfel încât vârful plantelor să rămână întotdeauna deasupra nivelului apei.

În timpul iernii, plantele se scufundă în apă printr-o uşoară tăvălugire cu un tăvălug de lemn, pentru a fi ferite de îngheţ. În cazul când plantele se ridică, se repetă tăvălugitul.

Buruienile se plivesc manual. Pentru a împiedica înflorirea şi fructificarea cresonului, precum şi a eventualelor buruieni, se procedează la cosirea vârfurilor, ori de câte ori se observă tendinţa de înflorire.

Deşi este o cultură perenă se recomandă ca după 9-12 luni substratul din bazinele de cultură să fie scos şi înlocuit cu unul proaspăt.

Recoltarea. În perioadele calde, se recoltează prin tăierea eşalonată a vârfurilor lăstarilor (cca 15 cm lungime) cu foarfecele sau cuţitul. Iarna, recoltarea se realizează scoţând plantele de sub apă. Intervalul între recoltări este de 3-4 săptămâni, în cursul toamnei şi de 6-8 săptămâni, în timpul iernii. Perioada recoltării se prelungeşte până în luna mai.

Producţia este de 4-5 tone la ha.

Vârfurile lăstarilor recoltaţi se adună în legături şi se transportă imediat la locul de valorificare, deoarece cresonul este foarte perisabil. Pentru scurtă durată, se poate păstra la răcoare şi umiditate relativă ridicată. Pentru transportul la distanţe mai mari, se ambalează în cutii de carton sau în lăzi căptuşite cu hârtie gofrată, în care se presară deasupra gheaţă mărunţită.

Cultura în seră

Pe suprafeţe mici, se poate obţine creson de fântână, pe parapete, în sistem de hidrocultură, în bazine cu adâncimea de 45 cm şi suprafaţa de 2 m^2. Substratul de cultură se formează din straturi succesive de: pietriş grosier, compost de grădină (cca 15 cm), sol turbos (cca 10 cm) şi părţi egale de pământ de grădină şi vermiculit (cca 5 cm). Se adaugă superfosfat 70 g/m^2 şi apoi se îmbibă substratul astfel alcătuit cu apă (fig. 21.5.6.2).

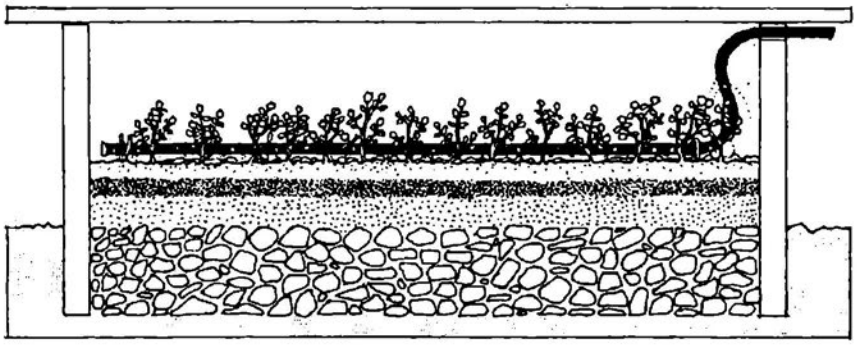


Fig. 21.5.6.2 - Cultura în seră a cresonului de fântână

Semănatul se face eşalonat, de toamna până primăvara, în cuburi nutritive cu latura de 7-10 cm, sau în cuburi de vată minerală. Inundarea plantelor se face prin circularea apei într-un sistem închis.

Lucrările de îngrijire constau în asigurarea condiţiilor optime de lumină şi fertilizarea cu substanţe nutritive administrate în apa de irigare.

Recoltarea şi comercializarea cresonului se poate face după 5 săptămâni de la semănat (Kohh M., Ruth Habegger, 1989).

21.5.7. ROZMARINUL (SIN. MIRTIN, DENDRULUI)

Rosmarinus officinalis* L. - Familia *Lamiaceae

engleză – rosemary; *germană*: - Rosmarin; *franceză* - herbe aux couronnes

Importanța culturii. În țara noastră, rozmarinul se cultivă ca plantă condimentară, ornamentală și medicinală. Partea utilă a plantei o constituie lăstarii anuali cu frunzele specific aromate, utilizate în compoziția diferitelor salate din crudități sau pentru aromatizarea unor produse realizate la cuptor (fripturi înăbușite). Frunzele și lăstarii conțin ulei volatil, flavonoide, oxizi, cetone, acid glicolic și gliceric, vitamina C, iar semințele sunt bogate în ulei gras și elemente minerale, printre care cupru, plumb, zinc (Cucu Viorica, Bodea C., Cioacă Cristina, 1982).

Rozmarinul este utilizat în industria cosmetică, parfumerie, are proprietăți melifere și terapeutice (antiseptic, diuretic, psihostabilizant etc.).

Origine și răspândire. Rozmarinul este o plantă de origine mediteraneană, cunoscută încă de pe timpul lui Dioscoride, Columella și Pliniu. După unii autori, foi de rozmarin au fost găsite în sarcofagele faraonilor, ceea ce dovedește că această plantă a fost cunoscută și de vechii egipteni. În prezent este răspândit în toate țările din regiunea mediteraneană.

Particularități botanice și biologice. Este un *subarbust* peren, înalt de 150 cm, cu *tulpina* și lăstarii, aspri, muchiați, erecți sau arcuiți. Are *frunze* persistente, sesile, lineare, cu marginile răsucite, coriacee și cenușiu-tomentoase, cu nervura principală dezvoltată, pe partea inferioară. *Florile* sunt mici, de culoare albăstruie-deschis, sau roșii-violacee, grupate câte 3-10 în dicazii, cu aspect de spic (fig. 21.5.7). Polenizarea este entomofilă. *Fructele*, nucule ovoidale, cafenii, netede, sunt grupate câte 4 în caliciul persistent. Semințele sunt mici (900-1250/g) și lipsite de endosperm. Facultatea germinativă redusă (30-50 %), se păstrează timp de 2-3 ani.

Fig. 21.5.7 - Rozmarinul

Exigenţe ecologice. Rozmarinul este o plantă cu pretenţii reduse faţă de temperatură (rezistentă la ger) şi umiditate, care preferă *soluri* argilo-nisipoase, profunde, bine drenate, fertile.

Tehnologia de cultură

Datorită semințelor foarte mici, culturile de rozmarin se înfiinţează prin răsad şi prin butaşi înrădăcinaţi.

Pregătirea terenului se face din toamna precedentă pentru a permite plantarea răsadului primăvara devreme, în lunile martie-aprilie, sau în lunile iulie-august, dacă se folosesc butaşi înrădăcinaţi.

În vederea *obţinerii răsadului*, se seamănă în răsadniţe calde, în rânduri sau prin împrăştiere, la începutul lui februarie. Pentru *obţinerea butaşilor,* se recoltează lăstari anuali de la plante mamă din plantaţiile vechi, se fasonează la lungimea de 12-15 cm şi se înrădăcinează în răsadniţe sau pe brazde reci, în substrat nutritiv, până în luna august când pot fi plantaţi la locul de cultură.

Distanţele de *înfiinţare* a culturii sunt de 50-60 cm între rânduri şi 30-40 cm între plante pe rând.

Lucrările de îngrijire din anul I constau în udări şi praşile repetate şi se repetă în următorii ani ai culturii.

Recoltarea poate începe din anul doi de cultură, în timpul înfloritului şi se face prin tăierea vârfurilor lăstarilor anuali. Se recoltează de două ori pe an. Frunzele se pot consuma în stare proaspătă sau uscată. Pentru extragerea uleiului volatil, se transportă imediat la staţia de distilare.

Producţia anuală de lăstari şi frunze proaspete este de 4-6 t/ha.

21.5.8. CIMBRIŞORUL

Thymus vulgaris* L. - Familia *Lamiaceae

engleză – frensch thyme; *germană* – Thymian; Quandel;
franceză – thym ordinaire

Importanţa culturii. Cimbrişorul se cultivă atât ca plantă legumicolă aromatică cât şi ca plantă medicinală. Frunzele şi partea superioară a lăstarilor tineri se folosesc la aromatizarea şi condimentarea diferitelor mâncăruri (supe, ciorbe, salate, fripturi, sarmale etc.), a murăturilor, marinatelor şi a conservelor din carne, peşte şi legume. În Rusia, fructele se folosesc pentru aromatizarea pâinii.

Întreaga plantă conţine ulei eteric, care în partea aeriană a plantei ajunge până la 2,5 %, iar în seminţe până la 6% şi este alcătuit din 20-

45% timol, carvacrol (în procente variabile) şi cimol (în cantităţi mai mici) etc. (Coiciu Evdochia, Rácz G., 1962). Partea aeriană a plantei mai conţine şi materii tanante, compuşi flavonici, luteolina şi glicozidele acesteia (Awe şi colab., 1959), vitamine şi săruri minerale.

Ca plantă medicinală, cimbrişorul se administrează intern în: astm bronşic, tuse convulsivă, dispepsii uşoare, enterocolite etc. Se foloseşte, de asemenea, în cosmetică şi industria parfumurilor.

Cimbrişorul prezintă şi interes decorativ, se poate amplasa sub formă de borduri sau grupuri, în diferite grădini, mai ales în cele de tip "stâncării".

Origine şi răspândire. Este o plantă originară din sudul Europei, de unde s-a extins pe întreg globul. Se găseşte şi azi în flora spontană din ţările mediteraneene şi chiar în Siberia, fiind frecventă în regiunile de dealuri (Fischer, 1941). În cultură, cimbrişorul este cunoscut din antichitate, când simboliza curajul şi servea la confecţionarea coroanelor pentru jocurile olimpice. La început era folosit ca plantă medicinală, în tratarea depresiilor şi durerilor de cap, iar mai târziu şi ca plantă condimentară. În prezent se cultivă frecvent în grădinile de legume în foarte multe ţări, ca plantă condimentară şi medicinală. Cultura industrială se practică în: Rusia, Olanda, Ungaria, Polonia, Danemarca, Norvegia şi Bulgaria (Lejankina Z., 1960). În România, cimbrişorul ocupă suprafeţe mici (350-500 ha anual), găsind condiţii optime de cultură în câmpiile din sudul şi vestul ţării, mai ales pe terenurile irigabile (Emil D. şi colab., 1988).

Particularităţi botanice şi biologice. Cimbrişorul este o plantă perenă, care se prezintă sub formă de subarbust. În primul an de vegetaţie *rădăcina* este pivotantă, lungă de circa 20 cm, lemnoasă, ramificată, cu masa principală dezvoltată în stratul fertil de la suprafaţa solului. În anii următori, sistemul radicular capătă o dezvoltare mai puternică. *Tulpina* este bogat ramificată, cu ramurile tetramuchiate, pubescente, lignificate la partea inferioară, mai mult sau mai puţin ascendente, ajungând până la 15-30 cm înălţime. *Frunzele* sunt foarte scurt peţiolate, opuse şi decusate, cu limbul alungit romboidal, lanceolat sau ovat, de circa 1 cm lungime, tomentoase pe partea dorsală, cu marginea răsucită către partea superioară (fig. 21.5.8). *Florile* sunt mici, hermafrodite, pentamere, de culoare roz, foarte aromate, dispuse în cime axilare contractate de forma unor verticilii apropiate între ele, dând impresia unui spic terminal. *Fructele* (tetraachene, impropriu numite seminţe) sunt foarte mici (3.500-5.500 la gram), de formă rotundă-turtită, de culoare brună, cu facultate germinativă redusă (până la 70%) care se păstrează 2 ani.

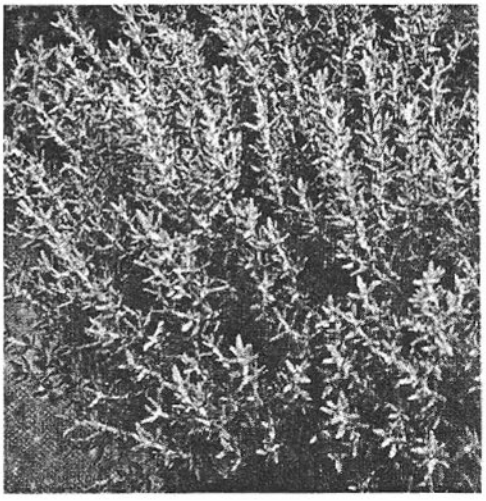


Fig. 21.5.8 - Cimbrişorul

Exigenţe ecologice. Este o plantă rustică, cu pretenţii reduse faţă de sol şi condiţiile de mediu. Faţă de *căldură* pretenţiile cimbrişorului sunt diferite, în funcţie de forma cultivată. Cimbrişorul de vară este sensibil la frig şi în cultură este tratat ca plantă anuală. Cimbrişorul de iarnă, fiind mai rezistent la frig, se comportă ca plantă perenă şi poate rămâne în cultură 5-6 ani. Este o plantă iubitoare de *lumină*. Plantele tinere nu suportă umbrirea şi de aceea, cultura trebuie făcută pe terenuri însorite, cu expoziţie sudică. Cerinţele faţă de *umiditate* sunt relativ reduse, suportă bine perioadele de secetă. Merge bine pe *soluri* uşoare sau mijlocii, bogate în humus, permeabile, cu apa freatică la adâncimi mai mari. În condiţii de fertilizare, valorifică bine şi solurile pietroase de luncă sau de pe coastele însorite, unde se obţin plante mai bogate în uleiuri eterice şi cu o aromă mai pronunţată.

Cultivare. Cimbrişorul prezintă în cultură două forme şi anume: cimbrişorul de vară sau franţuzesc şi cimbrişorul de iarnă sau nemţesc.

În ţara noastră se cultivă populaţia locală De Dolj şi soiul Smarald.

SC AGROSEL SRL este unic distribuitor al soiului de cimbrişor Winter, produs de firma daneză Daehnfeldt şi recomandat pentru deshidratare şi congelare.

Tehnologia de cultură. În grădina de legume, cimbrişorul se cultivă în parcela rezervată plantelor perene sau ca plantă de bordură. *Bune premergătoare* sunt culturile prăşitoare care lasă terenul curat de buruieni, leguminoase pentru boabe şi cerealele păioase.

Lucrările de *pregătirea solului* pentru înfiinţarea culturii sunt următoarele: discuit; nivelarea de exploatare; administrarea îngrăşămintelor organice şi chimice; arătură adâncă; discuit; modelarea terenului în straturi înălţate cu coronamentul de 104 cm.

Îndeosebi pe solurile sărace, fertilizarea contribuie foarte mult la sporirea producţiei. Gunoiul de grajd se aplică în doze moderate (20 t/ha) şi trebuie să fie foarte bine fermentat, lipsit de seminţe de buruieni şi uniform împrăştiat. Îngrăşămintele chimice greu solubile cu fosfor şi potasiu se aplică toamna, iar cele cu azot primăvara devreme şi în timpul vegeta-

ţiei, mai ales după prima recoltare. Trebuie evitate dozele excesive de azot, care reduc aroma frunzelor.

Înfiinţarea culturii se face prin semănat direct în câmp, prin plantarea răsadurilor sau prin despărţirea tufelor bătrâne din culturile slab productive.

Semănatul direct în câmp sau despărţirea tufelor se face toamna târziu. Nu se recomandă semănatul primăvară, deoarece sămânţa este foarte mică, stratul superficial al solului se usucă repede şi plantele nu răsar întotdeauna, fiind necesară reînsămânţarea. Pe suprafeţe mari, se seamănă mecanizat, câte trei rânduri pe stratul înălţat, la adâncimea de 1-1,5 cm, folosind circa 4 kg sămânţă la ha. Se recomandă ca semănătura să fie tăvălugită imediat.

În cazul producerii răsadurilor, se seamănă în luna martie sau iulie, la distanţa de 12-15 cm între rânduri, folosind 6 g sămânţă la m^2. Pentru producerea răsadurilor necesare înfiinţării unui hectar de cultură este necesară o suprafaţă de 80 m^2 şi 0,5 kg sămânţă, din care rezultă circa 300 mii răsaduri. Răsadurile nu se repică şi se îngrijesc prin lucrările obişnuite.

Plantarea în câmp a răsadurilor se face în iulie pentru răsadul semănat în martie şi în septembrie pentru cel semănat în iulie (Laza A., Rácz G., 1975). Se plantează manual sau mecanizat, trei rânduri pe stratul înălţat cu lăţimea la coronament de 104 cm, la 18-19 cm între plante pe rând. Pe teren nemodelat şi pe suprafeţe mici, mai ales dacă cimbrişorul este tratat ca plantă anuală, distanţa dintre rânduri poate fi de 20-25 cm, iar densitatea plantelor poate să crească.

Lucrările de îngrijire. Deoarece plantele cresc foarte încet, mai ales în cazul culturilor obţinute prin semănat direct în câmp, îngrijirea culturii în primul an va fi deosebit de atentă.

Primăvara devreme se lucrează pe intervalele dintre rânduri, pentru ca solul să nu se usuce.

Erbicidarea culturilor semănate direct se face cu Desemetryn (Pank şi colab., 1978), iar a celor înfiinţate prin răsad, cu Ronstar (Hornok şi colab., 1975) sau Gesagard 50 (Bondescu şi colab., 1975). Pe toată durata culturii se efectuează praşile mecanice pe intervale dintre rânduri şi plivirea buruienilor pe rând.

În primul an de vegetaţie, la culturile înfiinţate prin semănat direct în câmp, se face răritul plantelor, când acestea au 4-5 perechi de frunze, la circa 18-19 cm distanţă pe rând.

În condiţii de secetă excesivă, pentru menţinerea în sol a unei umidităţi de 70 % din IUA, în timpul perioadei de vegetaţie se udă de două ori, cu o normă de 200-250 m^3 apă la ha.

După fiecare recoltare se prăşeşte, se udă dacă este nevoie, se fertilizează cu azot, iar toamna se execută o uşoară bilonare. La nevoie se fac tratamente pentru combaterea bolilor şi a dăunătorilor.

Recoltarea constă în tăierea ramurilor tinere, la înălţimea de 10-15 cm de la sol, fără a se tăia partea lemnoasă. Lucrarea se face pe timp însorit, după ce s-a ridicat roua. Se poate recolta chiar şi în primul an, fără însă a se întârzia această operaţie, astfel încât plantele să fie fortificate la intrarea în iarnă. Începând din anul al doilea, se recoltează în două reprize: prima dată la sfârşitul lunii mai, iar a doua la sfârşitul lunii iulie sau în luna august. Ramurile se recoltează cu coasa, sau mecanizat cu cositoarea şi se usucă la umbră (sub şoproane) sau în uscătorii amenajate, la 35^0C.

În vederea extragerii de uleiuri eterice, dacă centrul de distilare este aproape, materia primă se poate preda şi prelucra chiar în stare verde.

Producţia este de 1,5-2,5 t lăstari verzi la ha în primul an de cultură şi de la 3-10 t/ha în următorii 3-4 ani, după care începe să descrească. Randamentul specific la uscare este de 3-3,5 : 1.

Tehnologia producerii seminţelor de cimbrişor. În suprafaţa de cultură, se aleg parcelele cu tufele cele mai bine dezvoltate şi sănătoase, de la care nu se mai recoltează lăstari. Pentru o mai bună polenizare se recomandă amplasarea a 2-3 stupi de albine la hectar. Când fructele s-au brunificat, plantele se cosesc, se transportă sub şoproane şi după uscare se treieră cu combina pentru cereale reglată corespunzător.

Producţia de seminţe condiţionate, cu 14-16% umiditate, este de 60-80 kg/ha.

Capitolul 22

CARTOFUL TIMPURIU

VIOREL BERAR, VICTOR POPESCU

Solanum tuberosum* L. - Familia *Solanaceae

engleză - potato; *germană* - Kartoffel; *franceză* - pomme de terre

Importanța culturii. În cadrul legumiculturii se tratează cultura cartofului pentru producția extratimpurie și timpurie, destinată consumului în intervalul mai-iulie, și cea de vară, pentru consumul în lunile iulie și august.

Cartoful se cultivă pentru tuberculii săi, folosiți într-o gamă largă de preparate. Astfel, au fost descrise la noi în țară, 366 de rețete de mâncăruri din cartof (Catelly T., 1995). Din cartof se produc fulgi de cartof, chipsul și făina folosită la producerea pâinii de cartof. Reprezintă, de asemenea, o materie primă importantă pentru industria spirtului, amidonului, glucozei, dextrinei etc., iar tuberculii se pot folosi și în furajarea animalelor (porci, păsări, tineret bovin etc.).

Valoarea alimentară constă în conținutul în hidrați de carbon 12-33,9%, protide 1,88%, lipide 0,14%, săruri minerale de Ca, K, Na, Fe, P, vitamina C (20-25 mg/100 g s.p.), vitaminele B_1 (0,1 mg/100 g s.p.), B_6 (0,2-0,3 mg/100 g s.p.), acid pantotenic (0,3-0,63 mg/100 g s.p.), acid folic (0,1 mg/100 g s.p.). Cartoful conține și o oxidază (citocromoxidaza) cu acțiune benefică asupra mucoasei gastrice. Consumul a 100 g asigură în organism 85,4 Kcalorii.

Tuberculii de cartof au și valoare terapeutică deosebită. Se folosesc în tratarea bolilor de stomac (gastrite hiperacide, colite cronice). Sucul proaspăt de cartofi se folosește în gastritele hiperacide și în ulcere gastrice și duodenale, în bolile de ficat, litiază biliară etc. Cartoful se folosește și în cosmetică.

Cartoful extratimpuriu și timpuriu se vinde la prețuri foarte ridicate, pe piața internă sau la export, permițând obținerea de venituri importante la unitatea de suprafață.

Origine şi răspândire

Originar din Peru, Chile, Ecuador şi Columbia, unde şi astăzi se găsesc numeroase forme sălbatice, cartoful era principala hrană a locuitorilor din regiunea Calao din Peru. În Columbia se numea "papas" şi constituia un aliment de bază pentru populaţie (Berindei M., 1995).

Cartoful a fost adus în Europa de către spanioli prin 1530 şi cultivat în Spania, Franţa şi Anglia, de unde s-a răspândit apoi şi în alte ţări. Totuşi, la început, se cultiva pe suprafeţe mici, deoarece se folosea o cantitate mare de material de plantare şi era considerat un aliment grosolan. Abia în 1772, farmacistul Parmentier a scris prima carte despre cartof în care arată valoarea alimentară deosebită a cartofului şi faptul că „este singura achiziţie a lumii vechi din lumea nouă care n-a costat omenirea, nici lacrimi, nici sânge; producţia de cartofi este proporţională cu grija ce i se acordă; cartoful are numai prieteni". Din această perioadă, cultura cartofului s-a extins, la început pentru folosirea în alimentaţia omului şi hrana animalelor, iar mai târziu şi pentru scopuri industriale.

Fiind o specie de climat răcoros şi relativ umed, cultivarea cartofului este posibilă până la latitudini de 70-72° şi altitudini de 1000-1500 m, iar în prezent se cultivă pretutindeni, de la Ecuator până în regiunile polare.

În ţara noastră s-a cultivat mai întâi în Transilvania. În Moldova a fost introdus la sfârşitul secolului al XVIII-lea şi începutul secolului al XIX-lea. Cam în aceeaşi perioadă se vorbeşte despre cartof şi în Muntenia. Cele mai favorabile zone pentru această specie sunt luncile largi ale văilor din Câmpia de Vest, Transilvania, Câmpia şi zona subcarpatică din sudul şi estul ţării, unde cartoful se cultivă mult, pe terenuri uşoare şi cu posibilităţi de irigare. În prezent, cartoful timpuriu se cultivă pe cca 45.000 ha şi se realizează producţii de 600.000 - 700.000 tone.

Particularităţi botanice şi biologice

Este o plantă anuală. *Rădăcina* este fibroasă, mult ramificată şi cu slabă putere de pătrundere în sol, marea majoritatea a rădăcinilor aflându-se la adâncimea de 30 - 40 cm (fig. 22.1).

La cartof întâlnim tulpini subterane (stolonii şi tuberculii) şi tulpini aeriene (vrejii).

Stolonii se formează din mugurii subterani ai vrejului, sunt îngroşaţi şi suculenţi, pot avea o poziţie oblică sau orizontală şi lungimea variabilă în funcţie de soi. Prin îngroşarea stolonilor la extremităţi, se formează tuberculii.

Tuberculii sunt tulpini metamorfozate în care se acumulează mari cantităţi de substanţe de rezervă. La un tubercul de cartof se distinge baza sau partea ombilicală, respectiv partea cu care se prinde de stolon şi vârful sau partea apicală unde se află mugurele terminal. Pe suprafaţa tuberculilor se găsesc dispuşi în nişte adâncituri, "ochii", compuşi fiecare din câte 3 muguri. Cel mai mare număr de ochi viguroşi este concentrat în partea apicală a tuberculului. Numărul, mărimea şi adâncimea mugurilor variază în funcţie de soi.

Tuberculii au diferite forme (sferici, ovali, alungiţi, reniformi etc.), culori (coaja poate fi galbenă, roz sau violacee, iar miezul alb sau galben) şi mărimi, în funcţie de soi.

Uniformitatea şi mărimea tuberculilor la cuib depind de lungimea perioadei de tuberizare, respectiv de lungimea perioadei de când începe şi când se termină transformarea stolonilor în tuberculi. Cu cât această perioadă este mai scurtă, cu atât tuberculii sunt mai uniformi ca mărime (Ianoşi I. S., 2002). La soiurile extratimpurii şi timpurii, tuberizarea începe după 12-14 zile de la răsărire.

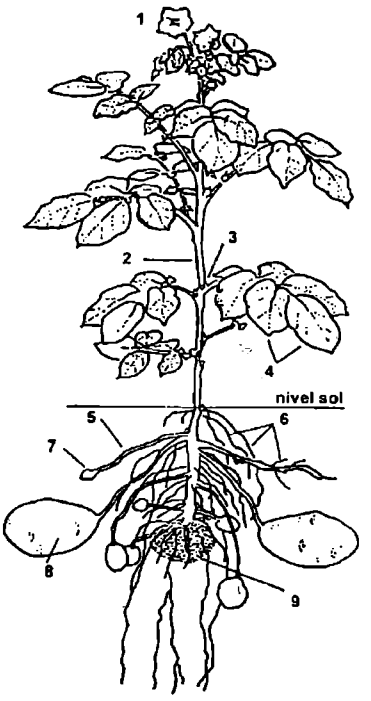


Fig. 22.1 - Plantă de cartof (după Ianoşi I. S., 2002):
1 – floare; 2 – tulpină;
3 – muguri axilari; 4 – frunză;
5 – stoloni; 6 – rădăcini;
7 – tubercul în creştere;
8 – tubercul format;
9 – tubercul mamă

Numărul de tuberculi formaţi la cuib este determinat de soi, mărimea tuberculului plantat, densitatea de plantare, numărul de tulpini principale, aranjamentul spaţial al cuibului, perioada de creştere, cât şi de condiţiile pedoclimatice şi fitotehnice (fig. 22.2).

Tuberculii de cartof nu încolţesc imediat după recoltare, având caracteristică o perioadă de repaus (de 2-4 luni şi chiar mai mare în condiţii speciale), dependentă de vârsta fiziologică a acestora.

Vârsta fiziologică a tuberculilor reprezintă starea fiziologică a acestora de la un moment dat, care se manifestă prin capacitatea de încolţire a lor, sau gradul de dezvoltare a colţilor. Vârsta fiziologică este proporţională cu suma gradelor de temperatură acumulată în procesul de formare, creştere şi de păstrare a tuberculilor. Mecanismul prin care acţionează vârsta

fiziologică încă nu este bine cunoscut, dar se ştie că există o strânsă legătură şi influenţează direct perioada de repaus a tuberculilor. După Harris (1982), vârsta fiziologică a tuberculilor trebuie calculată din momentul iniţierii lor.

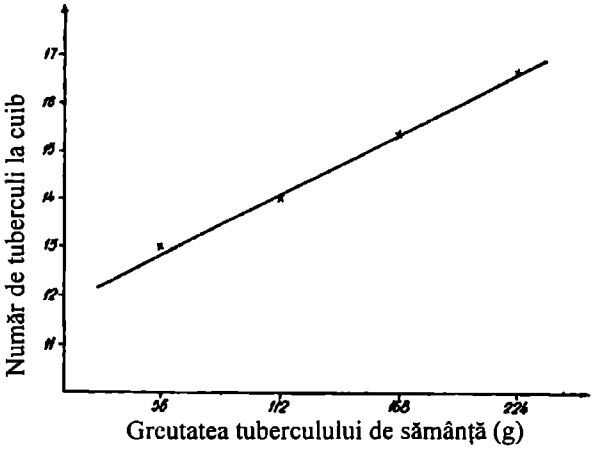


Fig. 22.2 - Numărul de tuberculi la cuib în funcţie de greutatea tuberculului plantat (după Ianoşi I. S., 2002)

Vârsta fiziologică a tuberculilor influenţează creşterea şi dezvoltarea plantei de cartof şi formarea producţiei, iar, în final, capacitatea de producţie a materialului de plantat rezultate din aceste culturi. Tuberculii pentru sămânţă, proveniţi de la o cultură de cartof dintr-o zonă răcoroasă, care după recoltare se păstrează într-un loc rece şi uscat, au o perioadă de încolţire mai lungă şi se epuizează mult mai încet decât cei proveniţi dintr-un climat cald. Dacă se doreşte ca la plantare să avem tuberculi fiziologici tineri, aceştia trebuie păstraţi la temperaturi scăzute. Pentru a avea tuberculii cu o vârstă fiziologică mai avansată, păstrarea trebuie făcută la temperaturi mai ridicate (fig. 22.3).

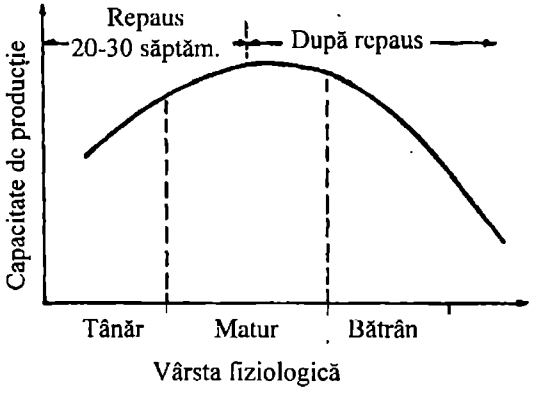


Fig. 22.3 - Capacitatea de producţie al tuberculilor de cartof în funcţie de vârsta fiziologică (după Ianoşi, I. S., 2002)

Importantă este şi vârsta cronologică. Pentru a realiza producţie maximă, de la recoltarea materialului de plantat şi până la plantarea lui nu trebuie să treacă mai mult de 5-6 luni (fig. 22.4).

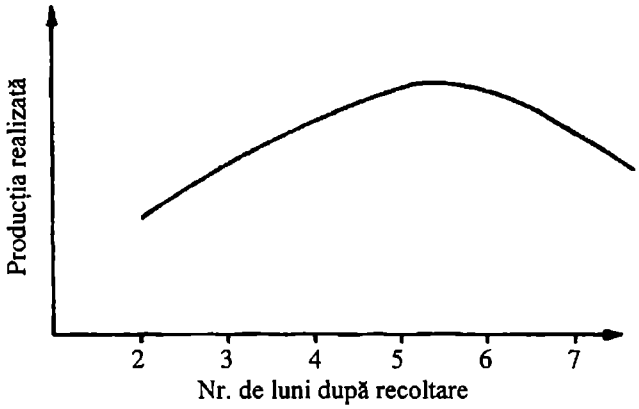


Fig. 22.4 - Capacitatea de producţie în funcţie de vârsta cronologică a tuberculului de sămânţă după recoltare (după Kawakami, 1964, citat de Ianoşi I. S., 2002)

Tulpinile aeriene ale plantei (vrejii) sunt erecte, muchiate, de culoare verde sau roşiatică, au înălţimea de 30-150 cm, şi se ramifică puternic, având aspect de tufe.

Frunzele sunt imparipenat compuse, cu 2-5 perechi de foliole mari, netede sau gofrate, pubescente, care alternează cu alte foliole mai mici. *Florile,* grupate în inflorescenţe cimoase, sunt pe tipul 5, de culoare albă, roză sau violacee. Polenizarea este autogamă. *Fructele* sunt bace mici, rotunde, de culoare verde, bogate în solanină şi otrăvitoare, deci necomestibile. Unele soiuri fructifică puţin sau deloc. Cartoful se poate înmulţi prin seminţe, dar numai în lucrări de ameliorare. În mod curent, cartoful se înmulţeşte pe cale vegetativă, prin tuberculi.

Exigenţe ecologice

Căldura este factorul cel mai important de care depinde producţia de cartof. Rădăcinile încep să crească la temperaturi de 6-7 °C, iar nivelul optim pentru creşterea plantelor şi formarea tuberculilor este de 15-18° C. Creşterea colţilor începe la 9-10 °C, este optimă la 12-15 °C şi se opreşte la 25-27 °C. Dacă în perioada formării tuberculilor, temperatura depăşeşte 25° C, aceştia degenerează şi nu mai corespund ca material de înmulţire. La temperaturi ale solului de 28-29 °C, procesul formării tuberculilor nu are loc. Cartoful este sensibil la temperaturi scăzute. Astfel, la –0,5 °C sunt distruse frunzele, la –0,8 °C colţii şi la 1 °C tuberculii. Temperaturi de –2... –3 °C, distrug complet plantele de cartof.

Cerințele față de *lumină* sunt mari. Insuficiența luminii afectează creşterea tulpinilor, frunzelor şi formarea tuberculilor, conducând la scăderea producției. Pentru formarea tuberculilor, la soiurile timpurii sunt necesare perioade de iluminare de peste 12 ore/zi. Procesul de tuberizare se desfăşoară în condiții de iluminare intensă şi corespunde fenologic cu faza de îmbobocire-înflorit. La umbră, plantele de cartofi aproape nu formează tuberculi. În culturi intercalate, cartoful se poate cultiva numai în plantațiile tinere de pomi, iar în cele de vie, numai cartoful pentru consum timpuriu.

Față de *umiditate,* cerințele sunt moderate, fiind mai mari în perioada de formare şi de creştere a tuberculilor. Consumul cel mai mare de apă se înregistrează în perioada înfloritului. Seceta, asociată cu temperaturi ridicate şi lipsa aerului din bilon, în perioada de creştere a stolonilor şi formarea tuberculilor, cauzează uscarea stolonilor, avortarea tuberculilor, sau stagnarea creşterii lor, reducerea producției şi a capacității de păstrare a acesteia şi apariția fenomenului de pieire a plantelor. La culturile extratimpurii şi timpurii, începând de la formarea tuberculilor şi până la recoltare, umiditatea în sol trebuie menținută la nivelul de 70-80 % din I.U.A. Umiditatea atmosferică nu trebuie să scadă sub 70-75 %. Pentru cartofi, excesul de umiditatea este deosebit de dăunător.

Consumul de *elemente nutritive* este de: 10 kg s.a. N, 3 kg s.a. P_2O_5, 14 kg s.a. K_2O, 5 kg s.a. CaO, 4 kg s.a. MgO la o tonă de produs. Azotul influențează dezvoltarea masei foliare, potasiul intensifică fotosinteza, iar fosforul influențează înrădăcinarea şi tuberizarea. La culturile extratimpurii şi timpurii nu trebuie să se folosească cantități excesive de fosfor, deoarece se formează un număr prea mare de tuberculi care ajung la mărimea de recoltarea mai târziu. La culturile de vară, cantitățile de fosfor pot fi mai mari. Cartoful reacționează bine la aplicarea gunoiului de grajd.

Pentru realizarea culturilor timpurii sunt indicate *solurile* nisipo-lutoase, aluvionare, profunde, afânate, bine aerate, însorite, cu posibilități de irigare, bogate în elemente minerale, cu un conținut în humus de 2,5-3 % şi reacție uşor acidă (pH- 5,5-6,5).

Cultivare

Alegerea corectă a soiurilor şi utilizarea la plantare a unui material certificat, asigură obținerea de producții mari şi stabile, an de an.

Dacă pe plan mondial se cultivă peste 2000 soiuri, în România sunt admise 72 de soiuri, din care, pentru cultură timpurie şi de vară, 43 (tabelul 22.1).

Tabelul 22.1

Principalele cultivare de cartof timpuriu şi de vară omologate pentru cultură în România (Catalogul oficial al soiurilor şi hibrizilor de plante de cultură din România pentru anul 2001)

Grupa de precocitate	Denumirea cultivarului	Forma tuberculului	Culoarea tuberculului	Culoarea pulpei	% amidon	Destinaţia
Timpurii	Ostara	ovală	galbenă-închis	galbenă	14	C.P., B
	Fresco	rotund-ovală	galbenă	galbenă	16,5	C.P., I., B
	Roclas	rotund-ovală	galbenă	galbenă	17	C.P., I., B
	Runica	ovală	galbenă	galbenă	16,5	C.P., I., B
	Catellyna	rotundă	galbenă	galbenă	16,5	C.P., B
	Latona	rotund-ovală	galbenă	galbenă-deschis	13	C.P., A
	Rubinia	ovală	roşie	galbenă	17	C.P., B
	Claustar	ovală	galbenă	galbenă	14	C.P., B
	Nikita	rotund-ovală	galbenă	galbenă-deschis	15,5	C.P., I., B
Semitimpurii	Semenic	rotund-ovală	galbenă-deschis	albă-gălbuie	16	C.P., B
	Suceviţa	ovală	roşie	galbenă-deschis	16	C.P., A/B
	Bârsa	rotund-ovală	galbenă	galbenă	15	C.P., I., A/B
	Bran	ovală	galbenă	galbenă	18	C.P., B/C
	Cibin	ovală	roşie	galbenă	17	C.P., I., B
	Rene	ovală	galbenă	galbenă	15	C.P., I., B
	Rustic	ovală	galbenă	galbenă	16,5	C.P., B
	Teo	ovală	roşie	galbenă	16,5	C.P., B
	Kondor	ovală	roşie	galbenă	15	C.P., A/B
	Escort	ovală	galbenă	galbenă	16,9	C.P., I., B
	Romano	rotund-ovală	roşie	galbenă	17	C.P., I., B/C
	Bartina	ovală	roşie	galbenă	13	C.P., A
	Moldoviţa	rotund-ovală	galbenă	galbenă	16,3	C.P., A/B
	Timpuriu de Braşov	rotund-ovală	galbenă	galbenă-deschis		

C.P. – consum în stare proaspătă; I – industrializare; A, B, C – clasa de calitate

Grupa soiurilor timpurii de cartof mai cuprinde: Superior Newleaf – m (modificat genetic), Agata, Mariana şi Minerva. Din grupa soiurilor semitimpurii de cartof mai fac parte: Astral N, Atlas, Eterna, Frumoasa, Impala, Karlena, Magic, Maranca, Molli, Nativ, Oscar, Rasant, Robusta, Rozana, Signal şi Tentant.

Tehnologia de cultură

În asolament, cartoful timpuriu poate urma după leguminoase anuale şi perene, legume vărzoase şi cucurbitacee, cereale păioase de toamnă şi de primăvară, plante legumicole bulboase, vărzoase, cucurbitacee, rădăcinoase. Contraindicate sunt legumele solanacee. Cartoful nu trebuie să revină pe aceeaşi suprafaţă de teren mai devreme de 3 ani.

Pregătirea terenului. Lucrările solului încep din toamnă, când se aplică 30-60 t/ha gunoi de grajd, 40-60 kg s.a./ha P_2O_5 şi 50-70 kg s.a./ha K_2O. La fertilizarea de bază se pot aplica şi îngrăşăminte complexe (Complex III - 200-250 kg/ha). Îngrăşămintele se încorporează printr-o arătură adâncă la 28-32 cm, efectuată în luna septembrie-octombrie.

Se recomandă mărunţirea arăturii cu grapa cu discuri şi modelarea în straturi înălţate cu lăţimea la coronament de 94 cm, încă din toamnă. Primăvara, se aplică îngrăşămintele pe bază de azot (80-120 kg s.a./ha) şi dacă nu s-au aplicat toamna îngrăşăminte cu potasiu şi fosfor, se poate administra cenuşa (600-1000 kg/ha). Solul se afânează pe adâncimea de 10-12 cm.

Pregătirea materialului săditor. Pentru plantare, tuberculii procuraţi din zonele destinate producerii materialului de înmulţire, sunt supuşi unor operaţiuni de sortare, calibrare, dezinfecţie şi încolţire.

La sortare se elimină tuberculii bolnavi, vătămaţi, sau care nu corespund scopului urmărit.

Calibrarea se face pe două fracţiuni: tuberculi mici, cu diametrul de 35-45 mm (30-50 g) şi tuberculi mijlocii, cu diametrul de 45-55 mm (50-70 g). Tuberculii mai mari, care depăşesc 70 g, se secţionează longitudinal, astfel încât fiecare bucată să aibă 40-50 g şi 2-3 ochi.

Pentru a preveni atacul unor boli, dezinfecţia tuberculilor este obligatorie. Materialul sortat şi calibrat se introduce într-o soluţie de formalină 0,5%, timp de 5 minute. Apoi, sacii se ţin în grămezi acoperite cu folie 3-4 ore, pentru sudaţie. Cu 1 l soluţie se pot trata 5-8 kg tuberculi. După Ianoşi I.S. şi colaboratorii (2002), rezultate mai bune se obţin prin tratarea tuberculilor cu fungicidele speciale Rizolex 10 D (1,250 kg/t de tuberculi) şi Maxim 100 FS (150 ml/t de tuberculi, pri-

măvara înainte de plantare), cât şi cu insecto-fungicidul Prestige 290 FS (1,0 l/t de tuberculi).

Încolţirea tuberculilor are ca scop scoaterea acestora din repausul germinal şi obţinerea de colţi viguroşi. Prin încolţire, se obţine o mai bună înrădăcinare a plantelor, culturi mai uniforme, o precocitate mai mare a culturilor şi sporuri de recoltă cuprinse între 5 şi 10 t/ha. Încolţirea se recomandă pentru toate culturile, dar este obligatorie pentru cele extratimpurii şi timpurii. Lucrarea se realizează în sere, solarii cu protecţie dublă, grajduri şi magazii aflate în dotarea exploataţiilor. Pentru 1 ha de cultură este necesară o suprafaţă de 15 m^2 spaţiu de încolţire.

Încolţirea tuberculilor se începe cu 30-40 zile înainte de plantare şi cuprinde două etape: preîncolţirea şi încolţirea propriu-zisă.

Preîncolţirea are drept scop scoaterea din repaus a mugurilor şi se realizează în lipsa luminii, la temperaturi de 16-18 °C şi umiditatea relativă a aerului de 95-98 %. Tuberculii se aşază în grămezi şi se ţin în aceste condiţii timp de 8-14 zile până la apariţia colţilor (1-3 mm lungime).

Încolţirea propriu-zisă are loc în condiţii de lumină, asigurându-se o intensitate de 500 lucşi, cu diferite surse, eventual cu tuburi fluorescente (fig. 22.5 a). În spaţiile utilizate, tuberculii se aşează pe rafturi sau în lădiţe de 10-15 kg, suprapuse câte 10-15. Între şiruri, se lasă spaţii de 60-70 cm. Temperatura în aceste spaţii este, în timpul zilei, de 12-18° C, iar noaptea de 10-12° C. Se asigură o bună aerisire şi o umiditate atmosferică de 80 %. Durata încolţirii în aceste condiţii este de 14-21 zile, până ce colţii ajung la 10-12 mm, o grosime de 8-10 mm şi o culoare verde-violacee.

Pentru încolţirea tuberculilor se pot folosi şi alte posibilităţi, cum ar fi tratarea cu unde electromagnetice, produse de aparatul „Magnetodiaflux agricol", scurtându-se foarte mult timpul şi obţinându-se producţii ridicate (tabelul 22.2).

Pentru a produce cartofi de consum cât mai timpuriu, înainte de plantare, cartofii încolţiţi se înrădăcinează. Când se apreciază că peste circa 10 zile se va face plantarea cartofului, tuberculii încolţiţi se stratifică în coşuri de nuiele cu mraniţă, turbă, rumeguş de lemn sau nisip. Cel mai bun este amestecul de mraniţă cu nisip. Pe fundul coşului se pune un strat de amestec de 5 cm grosime şi se udă bine. Peste acesta se aşază un rând de tuberculi încolţiţi, aşezaţi unul lângă altul, care se acoperă cu un strat de amestec de 5 cm şi se udă (pentru umectare se foloseşte o soluţie formată din 60 g superfosfat şi 30 g sare potasică la 10 l apă). Se aşază din nou un rând de tuberculi şi unul de amestec, se udă şi se repetă operaţia până se

umple coşul. Coşurile pline se aşază pe rafturi şi se ţin astfel la temperatura la care s-a făcut încolţirea cartofilor de sămânţă, făcând zilnic aerisirea, până la plantare. Pentru a grăbi şi mai mult formarea tuberculilor, umectarea materialului în care se face încolţirea se face cu soluţie de cenuşă. Într-o căldare cu 10 l de apă se introduc 500 g cenuşă. Soluţia se pregăteşte cu 24 ore înainte de a se începe aşezarea tuberculilor în coşuri şi, în acest timp, se agită din când în când (Berindei M., 1995).

Tabelul 22.2

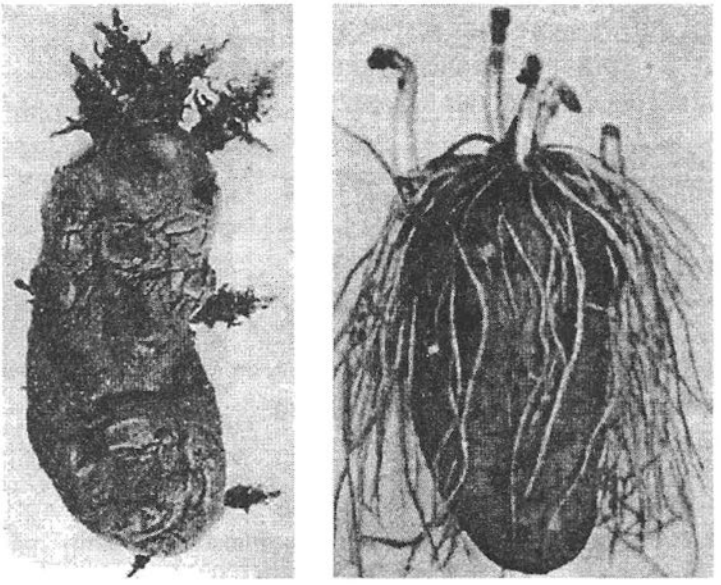
Posibilităţi de pregătire a tuberculilor de cartof în vederea plantării

Modul de pregătire a tuberculilor	Natura agentului stimulator	Durata pregătirii	Producţia t/ha
Preîncolţiţi după metoda clasică	Temperatura de 13-16° C şi lumină naturală	30 zile	15,4
Tratare	Unde electromagnetice 50-100 Kz (aritmetice)	250 minute	15,1
Preîncolţiţi după metoda clasică şi tratare	Temperatura de 13-16° C şi lumină naturală	30 zile	16,0
	Unde electromagnetice 50-100 Kz (aritmetice)	30 minute	
Tratare, urmată de preîncolţirea după metoda clasică şi din nou tratare	Unde electromagnetice 50-100 Kz (aritmetice)	60 minute	20,5
	Temperatura de 13-16° C şi lumină naturală	8 zile	
	Unde electromagnetice 50-100 Kz (aritmetice)	30 minute	

Timpul de înrădăcinare este de 8 - 10 zile. În acest interval, colţii cresc puternic şi la baza lor se formează şi cresc rădăcinile (fig. 22.5 b). După 4-5 zile de la aşezarea tuberculilor în coşuri se repetă stropirea cu soluţie de cenuşă. Sporul de producţie a fost de 2914 kg/ha faţă de cartofii doar încolţiţi şi de 5902 kg/ha faţă de cartofii neîncolţiţi (Berindei M., 1995).

Dacă nu se face înrădăcinarea, cu câteva zile înainte de plantare se face "călirea" tuberculilor încolţiţi, prin scăderea temperaturii la 5-10° C. Pentru 1 ha de cultură sunt necesari 15 m^2 spaţiu de încolţire. Tuberculii încolţiţi trebuie să fie turgescenţi, cu colţi viguroşi (1,5-2 cm lungime), de culoare specifică.

Plantarea se face în perioada 1-10 III, pentru zonele sudice şi vestice şi 1-19 IV pentru zonele nordice, când în sol se realizează valori de 6-8°C.



a b

Fig. 22.5 - Încolţirea tuberculilor de cartofi: a – faza de încolţire; b – faza de înrădăcinare (după Somos A., 1967)

Tuberculii se pot planta mecanizat, semimecanizat şi manual. Mecanizat se execută cu maşina 4 Sa - BP - 62,5 în cazul când se folosesc tuberculi neîncolţiţi şi cu MPR - 5 prevăzută cu echipamentul EPC - 4 când se plantează tuberculi încolţiţi. În cazul plantării semimecanizate se deschid rigole cu cultivatorul CPU - 4,2 echipat cu corpuri de rariţă sau cu alte utilaje, după care tuberculii se aşază manual. Pe suprafeţe mici se poate face plantarea manuală, în cuiburi executate cu sapa, în fiecare cuib aşezând 2-3 tuberculi de cartof. O atenţie deosebită trebuie acordată tuberculilor preîncolţiţi şi înrădăcinaţi pentru a nu se rupe colţii.

Distanţa între rânduri este de 70 cm, iar între tuberculi pe rând, de 20-25 cm. Densitatea de plantare depinde de soi, mărimea tuberculilor, destinaţia culturii, sol, tehnologia aplicată etc., fiind cuprinsă între de 60 şi 70 mii plante/ha pentru culturile timpurii şi 50-60 mii plante/ha pentru culturile de vară. În gospodăriile individuale plantarea se poate face şi la distanţa de 40 cm între rânduri şi 35-40 cm pe rând. Densitatea poate ajunge până la 80.000-100.000 cuiburi la hectar (Berindei M., 1995).

Adâncimea de plantare este 6-8 cm la tuberculii de mărime mijlocie şi de 4 cm la cei mici, sau la cei secţionaţi. Acoperirea tuberculilor după plantare, se poate executa manual sau mecanizat, cu cultivatorul. În urma plan-

tării cartofului, terenul rămâne bilonat. În zonele mai secetoase şi unde irigarea se face prin aspersiune, bilonarea nu este obligatorie.

Poziţionarea cuibului după plantare este redată în figura 22.6.

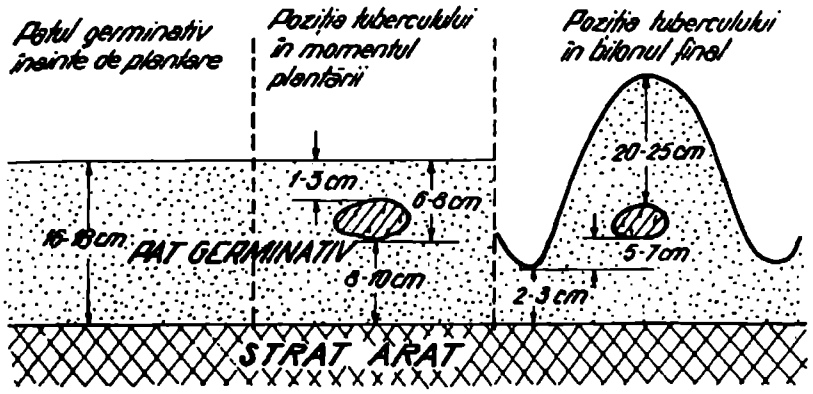


Fig. 22.6 - Pregătirea patului germinativ şi poziţionarea cuibului după plantare (după Ianoşi I.S. şi colab., 2002)

Numărul de tuberculi care se formează în cuib depinde de densitatea culturii şi de greutatea tuberculului plantat (tabelul 22.3).

Tabelul 22.3

Numărul mediu de tuberculi la cuib, în funcţie de densitatea culturii şi greutatea tuberculului plantat (Braşov, soiul Desire, după Ianoşi I. S., 1986)

Densitate (cuib/ha)	Număr de tuberculi/cuib, în funcţie de greutatea seminţei					
	40 g	60 g	80 g	100 g	120 g	140 g
37.500	8,7	9,3	10,1	10,2	10,8	10,6
45.000	7,0	7,8	8,4	8,7	9,0	9,7
52.500	5,7	6,7	7,2	7,5	7,8	9,6
60.000	4,8	6,0	6,4	6,5	7,1	7,6
67.500	4,3	5,6	5,9	5,7	6,6	6,7
75.000	4,0	5,2	5,4	5,1	6,3	6,1

Cantitatea de material utilizat la plantare este de 3000-3500 kg/ha pentru fracţia 30-45 mm şi 4000-4500 kg/ha pentru fracţia 45-55 mm.

Răsărirea are loc după 15 - 25 zile de la plantare, când se folosesc tuberculi încolţiţi şi 25 - 35 zile, în cazul celor neîncolţiţi.

Lucrările de întreţinere a culturii urmăresc crearea celor mai bune condiţii de creştere a plantelor. Înainte de răsărire, solul se menţinc afânat, fără crustă la suprafaţă şi complet lipsit de buruieni. Grăpatul se aplică de 2-3 ori cu grapa tip plasă pe teren bilonat sau cu grapa cu colţi reglabili pe teren plan.

Pentru combaterea buruienilor se pot aplica mai multe formule de erbicidare. Astfel, se poate erbicida cu Sencor WP 70 1,3 kg/ha, aplicat la ieşirea cartofului din brazdă, sau se aplică: Gesagard + Dual 3 x 3 l/ha; Sencor + Dual, 1 + 2 l/ha; Igran 2 kg/ha + Dual 2 l/ha; Terbutex PU 3 l/ha. Erbicidele se amestecă cu 400 - 600 l apă/ha şi se distribuie cu cca o săptămână înainte de răsărirea cartofului, cu EEP – 600 sau MET - 1200 + L - 445. Pe suprafeţe mici se pot folosi şi aparatele de stropit mici, acţionate manual. Rezultate foarte bune în combaterea buruienilor, se obţin cu erbicidul Pantera 40 EC, al firmei americane CROMPTON UNIROYAL CHEMICAL, distribuit în România de către CROMPTON EUROPE BV (UNIROYAL CHEMICAL). Acest erbicid graminicid sistemic, se aplică în 200-300 l apă/ha, în doză de 1,0 l/ha pentru buruienile graminee anuale (când acestea sunt în faza de 2-4 frunze) şi de 2,0 l/ha pentru pirul târâtor. Performanţele produsului nu sunt afectate de ploaie dacă aceasta survine la o oră de la aplicare.

După răsărirea cartofului, se execută 3-4 praşile mecanice şi 2-3 manuale şi muşuroitul (în cazul plantării pe teren plan), sau rebilonatul, în zonele umede. Aceste lucrări se execută cu cultivatorul CPU - 4,2, CL - 2,8 + L - 445, cu alte utilaje, sau manual.

În culturile de cartof timpuriu se obţin rezultate bune prin mulcirea solului cu folie de polietilenă.

Se aplică două fertilizări, prima în preajma îmbobocitului, iar cea de-a doua în faza de îmbobocire a plantelor de cartof. Se recomandă 100-160 kg/ha N, 60 - 120 kg/ha P_2O_5 şi, eventual, 60 - 120 kg/ha K_2O, pe solurile sărace în potasiu. Se poate face fertilizarea şi cu 100 kg/ha îngrăşământ complex de tipul 13 - 26 - 13. În aceleaşi etape se efectuează şi primele două udări cu 300 - 400 m^3/ha. Trebuie avut grijă să nu se ude prea devreme, ca să nu se răcească solul. În zonele cu precipitaţii suficiente, nu se irigă.

O atenţie deosebită se acordă combaterii bolilor şi dăunătorilor. În cultura cartofului se întâlnesc boli produse de virusuri, bacterii şi ciuperci, dintre care: mozaicul (stricul) cartofului (*Marmor ypsilon*); răsucirea frunzelor (*Corium solan)*; stolburul (*Chlorogenus australiensis*); înnegrirea bazei tulpinii şi putregaiul umed al tuberculilor (*Erwinia atroseptica*); mana cartofului (*Phytophthora infestans)*; pătarea brună a frunzelor (*Alternaria porri*). Dintre dăunători, importanţă deosebită o prezintă gândacul din Colorado (*Leptinotarsa decemlineata*).

Prevenirea şi combaterea bolilor şi dăunătorilor care atacă frecvent culturile de cartof se face după metodele descrise în subcapitolul 4.6.4, câteva produse specifice fiind prezentate în tabelul 22.4.

Tabelul 22.4

Prevenirea şi combaterea bolilor şi dăunătorilor la cartof (extras din Codexul produselor fitosanitare-1999)

Boala sau dăunătorul	Modul de aplicare al tratamentului	Substanţe de combatere	Concentraţia	Timpul de pauză
Viroze	Reînnoirea cartofului pentru sămânţă la 1-2 ani cu material produs în zone închise. Eliminarea plantelor bolnave din loturile semincere. Cultivarea de soiuri rezistente. Combaterea afidelor.			
Putregaiul umed (*Erwinia atroseptica*)	tratarea tuberculilor înainte de plantare prin sudaţie	formalină	0,5 %	3-4 ore
Mana (*Phytophthora infestans*) Pătarea brună (*Alternaria porri*)	stropirea plantelor	Dithane M 45	0,2 %	7
		Turdacupral 50 PU	0,5 %	
		Polyram DF	1,8 kg/ha	
		Vondozeb PU	2-2,5 kg/ha	
		Folpan 80WP	1,5-2 kg/ha	
		Curzate 50 WP	0,25 kg/ha	
		Melody Duo 66,8 WP	3kg/ha	14
Gândacul din Colorado (*Leptinotarsa decemlineata*)	tratament la sămânţă	Prestige 290 FS	0,8 l/t	
	stropirea plantelor	Danex 80 SP	1,25 kg/ha	
		Ecalux 25 CE	0,75 l/ha	7
		Victenon 50 WP	0,05 %	
		Regent 200 SC	0,09-0,1 l/ha	21
		Match 050EC	0,3 l/ha	
		Sonet 100 EC	0,2 l /ha	14

Recoltarea cartofului timpuriu începe la jumătatea lunii mai şi se continuă până la sfârşitul lunii iunie. Lucrarea se face când tuberculii sunt încă mici (30-50 g), în mod eşalonat, când solul este reavăn. Lucrarea se execută manual, folosind sape sau furci, cu grijă pentru a nu tăia tuberculii (necesită un consum mare de forţă de muncă), sau prin dislocarea cu plugul cu tracţiune animală.

Producţia ce se obţine este de 8-15 t/ha.

Cartofii se valorifică imediat după recoltare, deoarece nu se pot păstra prea mult timp.

Tehnologia culturii cartofului pentru consum de vară

Amplasarea culturii, locul în asolament şi fertilizarea de bază sunt identice cu cele prezentate la cartoful timpuriu.

La *pregătirea terenului*, primăvara, se administrează îngrăşămintele pe bază de azot, 80-100 kg s.a./ha şi se pregăteşte patul germinativ cu grapa

cu discuri (G.D.-3,2). Modelarea se poate executa primăvara, deoarece cultura se înfiinţează mai târziu.

Pentru plantare se folosesc tuberculi neîncolţiţi din soiurile semitimpurii, prezentate în tabelul 22.1. Tuberculii trebuie sortaţi pe cele două fracţii (35-45 mm şi 45-55 mm).

Plantarea are loc în perioada 10-25.III, pe teren nemodelat, folosind utilajele Mondial, Auto-Kuca, Kverneland. Se plantează la distanţe de 60-70 cm între rânduri şi 22-25 cm pe rând, realizând o densitate de 65-75 mii plante/ha.

Adâncimea de plantare este de 3-5 cm pentru fracţia mică şi de 5-8 cm pentru fracţia mai mare. Concomitent cu plantarea se face şi bilonarea, realizând o înălţime a bilonului de 10-12 cm deasupra tuberculilor.

Lucrările de întreţinere sunt asemănătoare cu cele prezentate la cartoful timpuriu. Se aplică 5-6 udări la interval de 6-10 zile, cu norme de udare de 300-400 m^3/ha.

Recoltarea se face manual, pe suprafeţe mici, şi mecanizat, pe suprafeţe mai mari, în perioada 20 iunie-31 august.

Producţia ce se obţine la cartoful de vară este de 18-20 t/ha.

Tuberculii se valorifică imediat, pe măsură ce se recoltează, sau se păstrează cel mult două săptămâni, în depozite speciale prevăzute cu ventilaţie.

Cultura forţată şi protejată a cartofului extratimpuriu

Pentru a asigura pe piaţă tuberculii cât mai devreme posibil, se recurge la metode speciale, care se pot aplica în gospodăriile individuale, mai ales în zonele sudice ale ţării.

Cultura mixtă în răsadniţe

În răsadniţele calde sau semicalde se plantează cartoful timpuriu în cultură mixtă cu răsaduri de tomate, vinete, varză, conopidă, la care se face repicarea sau unele legume timpurii ca salata, ridichile de lună, castraveţii.

Încolţirea cartofilor de sămânţă trebuie făcută încă din prima jumătate a lunii ianuarie.

Răsadniţa se pregăteşte în mod obişnuit. Peste gunoiul de grajd se aşază un strat de amestec gros de 20 cm, format din 50 % pământ de ţelină, 30 % mraniţă şi 20 % nisip.

Plantarea se face între 10 şi 15 februarie. Sub fiecare geam al răsadniţei se plantează câte 4 cuiburi de cartof, la adâncimea de 5-7 cm. Într-un cuib se pun 4 tuberculi, la distanţa de 20 cm unul lângă altul. Între două cuiburi distanţa este de 30 cm pe lăţimea geamului şi de 40 cm pe lungime.

Tuberculii se pot planta şi la sfârşitul lunii februarie printre plantele de salată, în rânduri distanţate la 50 cm, iar pe rând la 20 cm.

După plantare se administrează cenuşă (câte 150-200 g la geam), peste care se aşază un strat de mraniţă, de 2-3 cm grosime.

Cultura se îngrijeşte prin udări şi aerisiri atente. Răsadurile de legume se repică în alte răsadniţe. Pe măsură ce plantele de cartof cresc, se muşuroiesc. Odată cu îmbobocirea plantelor începe şi formarea tuberculilor. Când temperatura exterioară ajunge la 10-12 °C, răsadniţele se ţin deschise ziua şi se acoperă numai noaptea. La nevoie se face înălţarea tocurilor.

Recoltarea începe la 10-15 zile de la înflorire, eşalonat, pe măsură ce se formează tuberculii, prin desfacerea şi refacerea cuibului, aşa-numita metodă prin "mulgere" (Berindei M., 1995).

În situaţia plantării asociate cu legume timpurii, se recoltează începând cu sfârşitul lunii aprilie, tot prin "mulgere".

Cultura în câmp, pe paturi de gunoi de grajd

Se practică numai pe terenurile care nu au exces de umiditate şi au o uşoară pantă spre sud.

Pregătirea terenului. La sfârşitul lunii februarie sau începutul lunii martie se fac paturile cu gunoi de grajd. Pe o lăţime de 160 cm se sapă pământul pe adâncimea de 35 cm şi se scoate afară. Se afânează fundul vetrei cu cazmaua şi se aşază un strat de gunoi cald în grosime de 15-20 cm, pregătit la fel ca pentru instalarea răsadniţelor. După aşezarea gunoiului, acesta se acoperă cu paie şi cu un strat subţire de pământ. Înainte de plantarea cartofilor, stratul de pământ se îngroaşă la 20 - 35 cm şi se nivelează.

Plantarea se face numai cu cartofi de sămânţă încolţiţi şi înrădăcinaţi, la 10-15 cm adâncime. Distanţa între rânduri este de 40 cm, iar pe rând de 30 cm. După plantare, pe marginea vetrelor se bat ţăruşi înalţi de 60 cm, pe care se fixează, orizontal, rogojini. În zilele însorite şi fără vânt rece vetrele se dezvelesc. Înainte de apusul soarelui vetrele se acoperă din nou.

Răsărirea are loc după 12-15 zile de la plantare. Când plantele au ajuns la înălţimea de 15 cm se face muşuroirea. În circa 30 zile de la plantare începe formarea tuberculilor şi în alte 20 de zile se poate începe recoltarea prin „mulgere", la sfârşitul lunii aprilie (Berindei M., 1995).

Cultura protejată cu tunele joase de polietilenă

Tuberculii încolţiţi şi înrădăcinaţi *se plantează* la 40 cm între rânduri şi 25 cm pe rând cu 10 zile mai devreme. *Protejarea.* După plantare se

aşază arcurile din fier beton, salcie etc. şi se acoperă cu folie de polietilenă în grosime de 0,07 mm. Pentru a se uşura aerisirea se poate folosi folie perforată. Protejarea se face până trece pericolul înghețurilor târzii şi al brumelor, după care tunelele se desfac.

Prin folosirea acestei metode se realizează o timpurietate de 10-12 zile şi un spor de producție de 3500 kg/ha.

Cultura protejată cu folie de polietilenă

Plantarea tuberculilor se face în teren bine pregătit şi îngrăşat ca la cultura timpurie.

Protejarea. După plantare se întinde folie de polietilenă perforată, cu grosimea de 0,03-0,05 mm sau folii de tip Agril, care se fixează pe margini cu pământ, pentru a nu fi luate de vânt.

Prin folosirea acestei metode se poate realiza o timpurietate de 15 zile, iar recoltarea poate să înceapă în prima decadă a lunii mai.

Cultura în solarii

Pregătirea terenului începe din toamnă, prin defrişarea culturii anterioare, fertilizarea cu 40-50 t/ha gunoi de grajd şi 1000 kg/ha cenuşă, mobilizarea solului la 30 cm adâncime. Primăvara devreme (decada a doua a lunii februarie) se acoperă solariile cu folie de polietilenă cu grosimea de 0,20 mm, se administrează 200 kg/ha azotat de amoniu, se încorporează prin frezare. Solarul trebuie acoperit cu circa 10 zile înainte de data plantării.

Cultura se înființează pe teren nemodelat în intervalul 25 februarie - 10 martie folosind distanțele de 70 x 17 cm; 60 x 20 cm sau 40 x 30 cm, realizând o densitate de 80.000 - 90.000 pl./ha. Plantarea se face superficial pentru a grăbi răsărirea.

Se aplică *lucrările de îngrijire* obişnuite. După răsărire se fac două muşuroiri: prima când plantele au circa 10 cm înălțime, iar a doua înainte de îmbobocire. Mărimea muşuroiului în solar este de aproximativ jumătate față de cea din câmp deschis.

Foarte importante sunt udarea şi aerisirea. Udarea se face cu furtunul ori de câte ori este nevoie. Cartofului nu-i prieşte multă umiditatea, dar foarte păgubitoare este şi seceta. Umiditatea solului trebuie ținută moderată, dar constantă. În solariile mai mari se poate face udarea pe brazde.

Aerisirea trebuie făcută cu deosebită atenție, deoarece în solarii se creează exces de umiditate şi căldură, condiții foarte favorabile pentru îmbolnăvirea plantelor. Când se realizează temperaturi mai mari de 20° C se face aerisirea.

Recoltarea începe la 40-45 zile de la răsărire şi se eşalonează pe 10-12 zile. Se face recoltarea completă. Mai întâi se smulg plantele, care se scot şi cu o parte din tuberculi. Restul tuberculilor rămaşi în sol se recoltează cu sapa. După cartofi în solar se pot cultiva alte specii, ca de exemplu pepenii galbeni.

Producerea seminţelor de cartof se face după o tehnică specială.

Pentru a preîntâmpina degenerarea cartofului, cauzată atât de viruşi cât şi de alţi factori de natură biologică, au fost delimitate bazine favorabile producerii cartofului de sămânţă cunoscute sub numele de „zone închise". Aceste teritorii protejate de obstacole naturale şi în care au fost create condiţii pentru protecţia fitosanitară, sunt amplasate în judeţele: Braşov, Harghita, Covasna, Suceava şi Neamţ.

Materialul de bază se cultivă în condiţii de izolare în spaţiu, existente în zonele montane de mare altitudine, unde prezenţa afidelor, principalii vectori ai virozelor, este slabă sau inexistentă.

Pentru obţinerea de material iniţial sănătos se iau măsuri speciale de depistare pe fiecare tubercul şi la fiecare cuib a atacului virusurilor X, S, M, Y, A şi al răsucirii frunzelor, principalii vinovaţi de degenerarea cartofului.

Din materialul iniţial, înmulţit în câmpul de alegere, anual, se separă clonele libere de boli virotice, care la rândul lor se înmulţesc în aceleaşi condiţii timp de 3 ani. Următoarele două înmulţiri colonale se produc în centre specializate aflate în zonele închise, iar descendenţele se constituie în loturi uniforme, formând baza superelitei de la care se porneşte la înmulţirea în masă. În continuare se obţine superelita, apoi elita care se înmulţeşte tot în zonă închisă. Înmulţirea I şi II se realizează în unităţi specializate din această zonă.

De producerea cartofului pentru sămânţă se ocupă Institutul de Cercetări pentru Cultura Cartofului, iar protecţia cultivatorului de cartof se asigură de către Federaţia Cultivatorilor de Cartof din România.

În ultimii ani, în ţările dezvoltate, s-a pus la punct o tehnologie de producere a minituberculilor folosiţi la înmulţirea cartofului "*in vitro*".

CICOAREA PENTRU FORȚAT
(SIN. CICOAREA DE VARĂ, C. ANDIVĂ, C. DE BRUXELLES, C. WITLOOF)

ARSENIE HORGOȘ

Cichorium intibus* L. ssp. *sativum* (DC) Janchen, var. *foliosum Bischoff
Familia *Compositae*

engleză - chicory; *germană* - Zichorie; Kapuzinerbart;
franceză - chicoree, barbe de capucin

Importanța culturii. Cicoarea de vară este cultivată pentru dubla sa întrebuințare și anume, „păpușa" (mugurele vegetativ și frunzele acoperitoare înălbite), denumită andivă sau endivă, se consumă sub formă de salată, iar rădăcinile sunt folosite pentru obținerea surogatului de cafea.

Este una dintre speciile de legume care contribuie la lărgirea sortimentului cultivabil, fie în câmp, fie în seră, pe întreaga durată a anului. Comercializarea andivelor se face pe o perioadă 5 luni dintr-un an (noiembrie - martie), fiind concentrată mai ales în lunile decembrie - februarie.

Păpușile de andive se consumă atât crude, ca salată, cât și gătite sub diferite forme, preparatele având un gust plăcut și efect depurativ.

Andivele au o valoare alimentară deosebită datorită faptului că pe lângă 95% apă ele conțin: proteinc 1,6%, grăsimi 0,3%, cenușă 1,0%, celuloză și importante cantități de săruri minerale 0,8%, hidrați de carbon 2,9% și cantități sporite de vitamine A, B_1, B_2 și C (Stoian L., Dumitrescu M., 1998). De asemenea, sucul de andive consumat singur sau în amestec cu sucuri de morcov, pătrunjel, țelină are efecte terapeutice de ameliorare sau vindecare a unor boli de ochi, a anemiilor, diferitelor afecțiuni cardiace, tulburări ale ficatului și căilor biliare.

Origine și răspândire. Cicoarea de Bruxelles provine din cicoarea sălbatică, fiind o plantă foarte veche în cultură, cu un areal mare de răspândire în continentele Europa, Africa de Nord, Asia de Sud-Est și în Siberia.

Obținută prin mutație sau selecție dintr-un tip de cicoare de cafea de Magdebourg, cicoarea pentru forțat este o specie relativ nouă introdusă în

cultură, care la început a fost folosită pentru prepararea surogatului de cafea (Brunswich, 1963), pentru ca mai târziu să fie întrebuințată în arta culinară (Maier I., 1969).

Primele andive au fost obținute de belgianul Bresier în anul 1850, pentru ca mai târziu, prin 1873-1875, Vilmorin să introducă cicoarea de vară în Franța (Gagne, 1960, citat de Maier I., 1969).

În jurul anilor 1920-1925 a fost introdusă și în țara noastră de către misionari belgieni, care au adus semințe și tehnici de cultură și de forțare a andivei. Extinderea acestei culturi a fost însă limitată de costurile ridicate și incomoditățile sistemului de forțare a rădăcinilor.

În prezent, cicoarea de Bruxelles este răspândită în toate continentele, dar mai ales în Europa de Vest. Țări mari producătoare de andive sunt: Franța cu peste 180 mii tone anual, Belgia cu 92 mii tone și Olanda cu 38 mii tone. În aceste țări, cultura andivelor a luat amploare după 1965, când, în Franța, s-au obținut primele linii și hibrizi de andive, pretabili la obținerea păpușilor fără strat de acoperire (în condiții de hidrocultură).

La noi în țară, cicoarea andivă se cultivă pe suprafețe mici, în satele din apropierea marilor orașe, de către producători individuali, sau în unele zone cu tradiție, cum este cea din bazinul Gheraiești Noi, de lângă Roman. Suprafețele cultivate fiind nesemnificative, producțiile obținute nu asigură cerințele pieței interne în creștere continuă, impunându-se o mărire a suprafețelor cultivate.

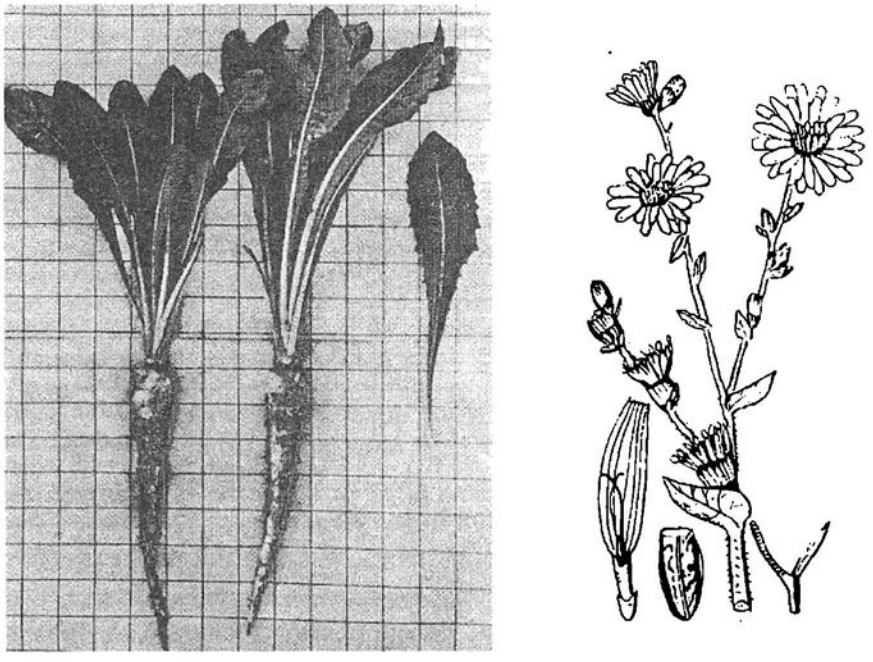
Particularități botanice și biologice. Cicoarea este o plantă bienală, în primul an de cultură formând rădăcina îngroșată și rozeta de frunze, iar în anul al doilea semințele (fig. 23.1). *Rădăcina* este pivotantă, de culoare brună, cu lungimea de 20-30 cm și are în zona coletului, în primul an de cultură, o rozetă bogată de frunze. După recoltare, în anumite perioade ale anului, rădăcina este supusă forțării la întuneric și astfel produce, din mugurele central de pe colet, *păpușile de andive*, care reprezintă partea comestibilă a plantei.

Frunzele din rozetă au limbul întreg sau sectat, pubescent, de culoare verde cu diferite nuanțe.

Tulpina floriferă are înălțimea de 1-1,5 m și este puternic ramificată. *Florile* hermafrodite au culoare albastră, sunt grupate în inflorescențe capitule, câte 20-25 flori într-un capitul, polenizarea, în general, este alogamă-entomofilă, cu un procent de 10-20% autogamie.

Fructele sunt achene prevăzute cu papus, au formă de trunchi de piramidă, drepte sau curbate, cu 3 sau 4 fețe, sunt impropriu denumite semințe.

Într-un gram se găsesc între 500 şi 800 seminţe, în funcţie de calitatea lor, care determină şi facultatea germinativă, cuprinsă între 65 şi 85%. Germinaţia are loc în 7 zile de la semănat în condiţii de umiditate suficientă şi la temperatura de 20-25°C.



a b

Fig. 23.1 - Cicoarea de vară - particularităţi botanice (prelucrare după Krug H., 1991): a - plantă; b - tulpina floriferă cu floare şi fruct

La cicoarea de Bruxelles se diferenţiază mai multe perioade sau etape de vegetaţie, din care, în cazul culturilor forţate interesează: etapa de producere a rădăcinilor în câmp; etapa de repaus; etapa forţării şi formării de păpuşi, ca parte comestibilă.

Schematic, ciclul evoluţiei calendaristice la cicoarea de Bruxelles se prezintă în tabelul 23.1.

Exigenţe ecologice

Cerinţele cicoarei de Bruxelles faţă de căldură sunt moderate, temperatura optimă de creştere a plantelor fiind de 20-22°C. Germinarea seminţelor are loc la temperatura minimă de 9°C, iar pentru o germinare mai rapidă sunt necesare temperaturi de 15-20°C. Temperaturile scăzute din timpul nopţii influenţează mult creşterea plantulelor, ceea ce face ca un semănat prea timpuriu (înainte de 25 aprilie) să aibă efecte negative asupra creşterii normale a

plantelor. Semănatul prea întârziat (după 15 iunie) poate avea efecte negative asupra creşterii plantelor datorită secetei din unii ani. Temperaturile scăzute induc apariţia tulpinilor florifere în primul an de cultură.

Tabelul 23.1

Ciclul evoluţici calendaristice la cicoarea de Bruxelles (Witloof)

Ciclul anual	Anul I		Anul II	
	1) Producerea rădăcinilor	2) Producerea păpuşilor de andive la tipurile foarte precoce şi precoce	1) Producerea păpuşilor de andive la tipurile normale (de iarnă) şi tardive	2) Producerea seminţelor
Ianuarie	-	15 XI - 15 II (18 - 20°C)	1 I - 10 III (16 - 18°C)	Depozitarea stratificată în nisip a rădăcinilor
Februarie	-		15 II - 15 IV (16 - 18°C)	
Martie	Pregătirea terenului pt. semănat, daca nu s-a făcut în toamnă	-		Plantarea în câmp a rădăcinilor
Aprilie		-	1 III - 10 VI (16 - 18°C)	Creşterea şi dezvoltarea plantelor
Mai	Semănat în 15 IV - 15 V de 2 - 3 ori, la interval de 10 zile	-	-	Apariţia tulpinilor şi al ramurilor florifere
Iunie	Formarea rozetei de frunze	-	-	
Iulie		-	-	Înfloritul
August	Creşterea în ritm lent a frunzelor şi accelerată a rădăcinilor	-	-	Recoltarea şi condiţionarea seminţelor
Septembrie	Acumularea de substanţe de rezervă în rădăcini	15 VIII - 15 II (20 - 22°C)	-	Ambalarea şi depozitarea seminţelor
Octombrie	Maturarea şi recoltarea rădăcinilor.	1 X - 1 XII (20 - 22°C)	-	
Noiembrie	Depozitarea la 0,5°C		-	
Decembrie	-	15 XI - 15 II (18 - 20°C)	-	

Lumina. În cultura pentru obţinerea rădăcinilor, necesită o intensitate luminoasă mai ridicată la începutul perioadei de vegetaţie pentru a nu se produce alungirea plantelor, apoi cerinţele sunt moderate. Cicoarea de Bruxelles este o plantă de zi lungă, cu perioadă de cultură din mai până în noiembrie, lumina alături de ceilalţi factori ca vigoarea speciei, a cultivarului folosit şi nivelul de fertilitate al solului având pondere însemnată în stabilirea suprafeţei de nutriţie specifice. În perioada forţării, lipsa luminii este o condiţie pentru obţinerea andivelor.

Nevoia de *apă* este mare în perioada imediat următoare semănatului până la germinare, pentru ca apoi umiditatea moderată să influenţeze obţinerea de rădăcini calitativ superioare. Seceta influenţează emiterea de tulpini florifere în primul an de cultură, depreciind calitatea rădăcinilor. În anii secetoşi şi zonele secetoase se face irigarea abundentă a culturilor cu norme de udare de 300 m^3 apă/ha pe solurile uşoare, nisipoase, în special după fertilizarea fazială. Nu este necesară irigarea culturilor în zonele cu precipitaţii de peste 550 mm, bine repartizate în cursul perioadei de vegetaţie. Din punctul de vedere al cerinţelor faţă de apă, cicoarea de Bruxelles se caracterizează ca fiind o plantă rezistentă la secetă.

Se pare că *solurile* argiloase asigură obţinerea unor rădăcini deosebite, care, prin forţare, produc păpuşi de andive de cea mai bună calitate. Pe so-

lurile cu un conținut prea redus de materie organică, răsărirea și creșterea plantelor se face defectuos, în timp ce un conținut prea ridicat contribuie la mărirea sensibilității rădăcinilor la atacul bolilor bacteriene și întârzie mult maturarea acestora. Cicoarea de Bruxelles are cerințe deosebite pentru calciu. De aceea, pe solurile argiloase aplicarea amendamentelor calcaroase se face astfel încât pH-ul să aibă valori în jur de 7, iar pe solurile lutoase, ușoare, pH-ul să fie cuprins între 7,8 și 8,0.

Cultivare. Soiurile și hibrizii existenți în cultură se pot grupa după următoarele criterii:

Modul de obținere a andivelor:

- fără strat de acoperire: Primosa, Secosa, Terosa, Kwarosa, Zoom F_1;
- cu strat de acoperire: Prima, Sekunda, Terțio, Kwarto, Norvita.

Însușirile de precocitate: se folosesc mai multe tipuri de cicoare de Bruxelles (Gagne, 1960, citat de Ceaușescu I., 1973), și anume:

- foarte precoce - rădăcinile se recoltează la sfârșitul lunii iulie, iar andivele se obțin în lunile august-septembrie;
- precoce - pentru obținerea andivelor în lunile octombrie-noiembrie;
- normal sau de iarnă - pentru andive în perioada decembrie-februarie;
- tardiv - pentru andive în martie-aprilie.

Pentru fiecare din tipurile enumerate au fost create numeroase cultivare care să producă păpuși cât mai compacte și cu diametrul cât mai mare, însușiri ce se constituie în criterii de apreciere a calității andivelor. La ora actuală, în țara noastră, se cultivă soiul semitârziu Bacău 3.

În țările din Occident sunt foarte răspândite soiurile semitimpurii Witloof, Bruxelles și Terțio, forțarea lor făcându-se în sol cu substrat de acoperire, în perioada decembrie-martie, pentru primele două soiuri și fără acoperire pentru ultimul, în aceeași perioadă.

La I.N.R.A.- Franța s-au obținut primii hibrizi de andive, anterior făcându-se primele încercări de obținere a unor linii (autofecundări succesive) la care formarea păpușilor avea loc și fără acoperirea rădăcinilor puse la forțat.

Hibridul „Zoom F_1" a revoluționat atât tehnica producerii rădăcinilor cât și forțarea acestora fără acoperire.

Tehnologia de cultură

Tehnologia de cultură pentru producerea rădăcinilor

Cicoarea de Bruxelles (Witloof) se cultivă prin semănare direct în câmp.

Pregătirea solului - se face diferențiat în funcție de textură și constă din lucrări în:

- perioada de toamnă-iarnă: fertilizarea cu gunoi de grajd în cantitate de 25-40 t/ha şi cu îngrăşăminte chimice pe bază de fosfor şi potasiu, conform rezultatelor în urma cartării agrochimice a terenului; arătura adâncă de 25-30 cm, care pe terenurile luto-argiloase se lasă în brazdă crudă pentru ameliorarea structurii solului. Pe terenurile nisipo-lutoase arătura adâncă se face la finele iernii;

- perioada de primăvară: se fac lucrări repetate cu grapa şi combinatorul, cu efecte de încălzirea solului şi distrugerea buruienilor de primă apariţie. Concomitent se procedează la administrarea îngrăşămintelor chimice, (dacă nu s-a făcut în toamnă) şi la încorporarea în sol a erbicidelor cu aplicare ppi. Modelarea solului se face numai în cazul în care zona de cultivare a cicoarei este secetoasă şi necesită irigaţii în perioada de vegetaţie. Mărunţirea şi afânarea în final a patului germinativ se face în aşa fel încât să se asigure un contact bun între pământ şi seminţe, iar tasarea astfel încât să permită menţinerea umidităţii solului la nivelul (adâncimea) seminţelor.

Semănatul are ca obiectiv realizarea unei producţii de 250.000-300.000 rădăcini la hectar, cu diametrul la colet de 3-5 cm, uniforme ca mărime şi sănătoase.

În funcţie de cultivar, se stabileşte epoca de semănat, care se situează în perioada 15 aprilie - 15 mai. Se seamănă în ordine cultivarele foarte timpurii şi timpurii (în 2-3 etape, la interval de 10 zile în vederea eşalonării producţiei de rădăcini) şi apoi cele semitârzii şi târzii. Consumul specific de sămânţă este prezentat în tabelul 23.2.

Tabelul 23.2

Consumul specific de seminţe pentru cultura cicoarei de Bruxelles

Tipul de sămânţă	Facultatea germinativă (%)	Norma de sămânţă (kg/ha)	Necesar forţă de muncă pentru rărit cultura (ore/ha)	Adâncimea de semănat (cm)
Nedrajată	75% şi mai mult	2,000	150	1,0(2,0)*
	66-75%	2,500	200	
Drajată Ø 3-3,5 mm	85%	0,500-0,850	50	1,5

* soluri nisipoase

Semănatul pe suprafeţe mari se face mecanic cu diferite tipuri de semănători.

Pe teren nemodelat se poate aplica schema de semănat în rânduri echidistante distanţate între ele la 35-40 cm, sau în benzi de 5 rânduri cu distanţa între ele de 25 cm şi cu lăţimea intervalului dintre benzi de 50 cm. Această schemă se utilizează pentru semănatul cultivarelor viguroase cu

perioadă lungă de vegetație. La rărit, pentru a se realiza o desime de 250.000 plante/ha, distanța dintre plante trebuie să fie lăsată de maximum 8 cm.

Pe teren modelat în straturi înălțate cu lățimea la coronament de 104 cm, se poate aplica schema de plantare în două benzi duble a câte două rânduri fiecare, cu distanța între ele de 25 cm, iar între benzi de 40 cm, cu protecție la rigolă de 7 cm. De asemenea, se pot semăna 3 rânduri pe coronamentul stratului, distanța dintre ele fiind de 40 cm, cu zona de protecție la rigolă de 10 cm. Semănatul pe teren modelat se utilizează în cazul în care se folosesc cultivare foarte timpurii, asigurându-se o desime de cel puțin 300.000 plante/ha, dacă răritul se face la 8 cm distanță între plante.

Semănatul se face la o adâncime cât mai mică, în condiții normale la 1 cm, cu excepția solurilor nisipoase, unde aceasta ajunge la 2 cm. În cazul utilizării semințelor drajate, adâncimea de semănat este de 1,5 cm. În vederea realizării unui contact cât mai strâns între semințe și sol, indiferent de adâncimea de semănat, semănătura este bine să fie tăvălugită cu tăvălugul neted.

Lucrările de întreținere

Mulcirea solului se face imediat după semănat cu folii perforate de polietilenă (1,4-1,5 m lățime și 2 microni grosime), în vederea germinării rapide în cca 8 zile de la semănat. Când plantele au 3-4 frunze adevărate, se procedează la înlăturarea foliei.

Răritul manual sau mecanic se efectuează cam la o lună de la semănat, când plantele au 2-3 frunze normale.

Combaterea buruienilor prin erbicidare cu produse specifice, sau prin prășit manual și mecanic, atunci când cultura a ieșit de sub controlul erbicidelor.

De asemenea, sunt necesare fertilizări faziale, de 2-3 ori, după răsărit și înainte de prășit. În zonele secetoase se irigă de 2-3 ori cu norme de 250-300 m^3apă/ha.

Combaterea bolilor și dăunătorilor este o lucrare dintre cele mai importante în vederea obținerii unor producții de rădăcini de calitate superioară (tabelul 23.3). Se combat preventiv bolile transmise prin semințe și sol și curativ, bolile și dăunătorii din timpul perioadei de vegetație. De asemenea, se iau măsuri de combatere asupra rădăcinilor înaintea depozitării și a forțării lor.

Recoltarea - se execută manual, cu cazmaua sau mecanic, cu mașini de dislocat rădăcinoase. Rădăcinile cultivarelor foarte timpurii și timpurii se pun la forțat, iar de la cele semitârzii și târzii, se păstrează în vederea realizării pauzei cerute de soiul respectiv și pentru eșalonarea forțării.

Tabelul 23.3

Combaterea bolilor şi dăunătorilor la cicoarea de Bruxelles (Witloof)

Nr. crt.	Boli şi dăunători	Pesticidele recomandate pentru tratament	Concentraţia (%) sau cantitatea recomandată (g sau kg/ha)	Modul de aplicare
0	1	2	3	4
1. Seminţe				
1.1.	Boli care se transmit prin seminţe (boli vasculare, bacterioze, micoze)	Tiuram 75 PTS Rovral 50 WT	4 g/kg seminţe 3 g/kg seminţe	Prăfuire
2. În timpul vegetaţiei				
2.1.	Dăunători din sol:- Larvele cărăbuşului de mai Viermii sârmă - *Agriotes lineatus*	Lindatox 3 PP	75 kg/ha	Încorporare în sol concomitent cu pregătirea patului germinativ
2.2.	Melci fără cochilie - *Deroceras agroste*	Var nestins Superfosfat Metaldehidă	20 kg/ha	Împrăştiere în zonele de atac de la suprafaţa solului
2.3.	Păduchele brun - *Dastymutus cichorii*	Hostaquick Sinoratox 35 EC	1 l/ha 1,5 l/ha	Stropiri foliare la apariţia dăunătorului în cultură
2.4.	Păduchele negru - *Aphis intybi*	Pirimor (Fernos 50 WP)	0,5 kg/ha	Stropiri foliare la apariţia dăunătorului în cultură
2.5.	Larve de lepidoptere Nematozii rădăcinilor - *Meloydogyne* spp.	Fastac 10 EC Decis 2,5 EC Vydatte 10 G Mocap 10 G	0,2 l/ha 0,4 l/ha 50-60 kg/ha 80-100 kg/ha	Stropiri foliare la apariţia dăunătorului în cultură. Împrăştiere la suprafaţa solului urmată de o încorporare superficială (5-10 cm în solul afânat) înainte de semănat
2.6.	Musca andivei - *Ophienyia pinguis*	Sinoratox 35 EC Dipteres 35 EC Decis 2,5 EC	0,15% 0,15% 0,05%	Stropiri foliare înainte cu două săptămâni de recoltarea rădăcinilor, mai ales în culturile din care rădăcinile se pun la forţat imediat după recoltare
2.7.	Boli bacteriene - *Pseudomonas cicorii*	Turdacupral	0,5%	Stropiri foliare care preced cu 8 zile primele recolte, urmate de încă două stropiri la interval de 2 săptămâni în cazul recoltărilor târzii

Tabelul 23.3 (continuare)

0	1	2	3	4
2.8.	Făinarea cicorii - *Erysiphe cichoracearum*	Afugan 30 EC Sulf muiabil Systhane 12 E	0,05% 0,4% 0,05%	Stropiri foliare repetate la interval de 2 săptămâni la apariția primelor simptome.
2.9.	Rugina cicorii - *Puccinia cichorii*	Topsin M Dithane M 45 Systhane	1 kg/ha 2 kg/ha 0,5 l/ha	Stropiri foliare repetate la interval de 2-3 săptămâni, la apariția primelor simptome.
3. Asupra rădăcinilor înaintea depozitării				
3.1.	Putregaiul alb - *Sclerotinia sclerotiorum*	Rovral 50 WP	0,15%	Îmbăierea rădăcinilor timp de 1-2 minute. Pentru 1 m^3 rădăcini sunt necesare 15-20 l soluție
3.2.	Foma - *Phoma exigna*	Tiramet 60 PTS	4 kg/tona de rădăcini	Prăfuirea rădăcinilor înaintea depozitării
4. Asupra rădăcinilor înaintea forțării				
4.1.	Boli bacteriene: *Erwinia cartovora Pseudomonas cichorii; P. pectynolytica*	Turdacupral	0,5%	Stropirea coletului
4.2.	Putregaiul alb - *Sclerotinia sclerotiorum*	Sumilex 50 WP Ronilan 50 WP	40 g/m^3 amestec de acoperire 25 g/m^3 amestec de acoperire	Omogenizarea produselor în amestecul de acoperire înainte de folosirea lui pentru forțare
		Sumilex 50 WP Ronilan 50 WP Rovral 50 WP	0,2% 0,1% 0,2%	Stropirea coletului rădăcinilor după așezarea lor la forțare
4.3.	Mana - *Pytophtora cryptogea*	Aliette 80 WP	0,4%	Îmbăierea rădăcinilor înaintea așezării la forțare timp de 1-2 minute. Stropirea coletului rădăcinilor după așezarea la forțare.
4.4.	Musca andivelor - *Ophienya pinguis*	Formathion Dimethoat	150 g s.a./100 l apă 30 g s.a./100 l apă	Stropirea coletului rădăcinilor după așczarea la forțare cu 0,5 l/m^3 rădăcini
4.5.	Șoarecii de câmp - *Microtus arvalis* Șoarecii de pădure - *Apselemus sylvaticus*	Momeli otrăvite (boabe de grâu, orz, porumb) cu Silmurin	100+50 g/m^3 amestec de acoperire	Introducerea boabelor otrăvite în amestecul de acoperire

Imediat după recoltare sau concomitent cu ea, dacă rădăcinile sunt maturizate, se taie frunzele. Dacă rădăcinile nu sunt maturizate, înlăturarea frunzelor se face după câteva zile de la recoltare. Se face sortarea rădăcinilor, reținându-se pentru păstrare numai rădăcinile cu lungime de peste 15 cm, cu diametru la colet de cel puțin 3-4 cm, cele sănătoase și care au greutatea de 300-350 g/buc.

Producția de rădăcini variază în funcție de asigurarea condițiilor de producție, astfel: 15-20 t/ha la o cultură reușită; 30-40 t/ha în condiții optime; 60 t/ha în condiții ideale.

Tehnologia forțării rădăcinilor pentru producerea andivelor

Depozitarea rădăcinilor. Eșalonarea forțării rădăcinilor, în vederea obținerii păpușilor de andive, necesită depozitarea acestora în vederea asigurării unui material apt pentru forțare.

Condiții necesare: temperatură între 0 și 4°C (să nu coboare sub -2°C dar nici să nu depășească 5°C); umiditatea relativă 90-95%, care să asigure condiții ca deshidratarea rădăcinilor să nu depășească 3-4% din greutate, peste 5% fiind influențată negativ producția de păpuși; igienă fitosanitară perfectă.

Păstrarea în silozuri. Această metodă se recomandă pentru păstrarea de scurtă durată, până la 60 de zile, rădăcinile fiind puse la forțat până în data de 25-30 decembrie. Prezintă avantajul că este o metoda ușoară, simplă, economică, dar și dezavantajul că este riscantă, pentru că rădăcinile putrezesc ușor, pornesc în vegetație și mugurele este sensibil la ger.

Pentru un hectar de rădăcini de andive (cca 20 tone), sunt necesare trei silozuri de 20 m x 0,6 m x 0,4 m, cu capacitatea de 6-7 tone fiecare.

Pierderile de rădăcini sunt direct proporționale cu durata de păstrare și pot depăși 30%. În vederea diminuării pierderilor, se va efectua o dezinfecție a silozurilor cu soluție de sulfat de cupru în concentrație de 1-2% (50 litri pentru un siloz) și, de asemenea, se va pulveriza o soluție de Ronilan în concentrație de 0,2% (20 litri pentru un siloz) peste rădăcini, pe măsura depozitării lor. Acoperirea rădăcinilor se face cu paie în grosime de 10-15 cm, care se acoperă cu un strat de pământ de 8-10 cm.

Ventilația este asigurată prin gurile de aerisire, fiind însă necesară și o bună supraveghere în perioada depozitării. Pentru ca temperaturile scăzute din luna decembrie să nu afecteze rădăcinile la desfacerea silozului și apoi în timpul transportului la locul de forțare, aceste lucrări se vor efectua numai atunci când temperatura în mediul exterior nu este mai scăzută de 0°C.

Păstrarea în depozite frigorifice. Se recomandă pentru păstrarea rădăcinilor de lungă durată, ceea ce face posibilă forțarea în lunile decembrie-martie. Această metodă dă rezultate excelente din punct de vedere al turgescenței și stării fitosanitare a rădăcinilor. Dezavantajul constă în faptul că este o metodă costisitoare cu implicații de ordin economico-financiar și organizatoric privind transportul de la depozit la locul de forțare.

Depozitarea se face în box-paleți cu capacitatea de 300-350 kg rădăcini, pentru producția unui hectar fiind necesari 55-65 box-paleți. Pentru păstrarea rădăcinilor cu forțare în perioada lunilor februarie-martie, este obligatorie menținerea temperaturii în depozit de 0-1°C.

Forțarea rădăcinilor

Prin forțarea (înălbirea) cicoarei de Bruxelles (Witloof) se înțelege obținerea andivelor pentru consum, din mugurele central (principal) al rădăcinilor, în spații adecvate acestui scop (șanțuri, răsadnițe, pivnițe, sere, construcții speciale - andivării), în condiții optime de temperatură și umiditate (I. Ceaușescu, 1973).

Condiții necesare. Pentru creșterea mugurelui este nevoie de căldură, iar pentru rămânerea lui în stare etiolată, de întuneric. Pe seama substanțelor de rezervă din rădăcini are loc creșterea mugurelui etiolat (păpușa, andiva), creștere ce este condiționată foarte mult de temperatura din stratul de forțare. Huyskes (1965) arată că temperatura mai ridicată cu 2-4°C la nivelul rădăcinilor contribuie la obținerea unor andive de calitate superioară. Rădăcinile trebuie menținute la temperaturi de 1-3°C o perioadă de 35-42 zile (Maier I., 1967). Rutherforrd (1965) arată că în această perioadă, circa 90% din zaharurile insolubile se transformă în forme simple, solubile, fapt ce contribuie la dezvoltarea mugurelui.

Pregătirea rădăcinilor. După ce au fost scoase de la păstrare, rădăcinile se resortează și se fasonează la 13-15 cm lungime, eliminându-se toate exemplarele cu mugurele terminal deteriorat sau rupt și cele bolnave.

Metodele de forțare utilizate depind de caracteristicile soiurilor sau hibrizilor cultivați, în acest sens deosebindu-se două metode: cu substrat de acoperire și fără substrat de acoperire. În sistemele industriale, se practică metoda modernă de forțare în apă sau soluție nutritivă (hidrocultura).

Schemele de planificare a semănatului pentru forțarea rădăcinilor și recoltarea andivelor la diferite soiuri și hibrizi, necesarul de spații de forțare a rădăcinilor rezultate de pe 1 hectar de cultură de cicoare, ca și dirijare temperaturii în timpul forțării, sunt prezentate în tabelul 23.4.

Tabelul 23.4

Scheme de planificare pentru forţare şi recoltare pe soiuri şi hibrizi

Soiul (hibridul)	Metoda de forţare	Perioada de semănat	Perioada de recoltare a păpuşilor	Necesar de spaţiu în m^2 ptr. 1 ha cultură	Temperatura °C	
					Sol/apă	Aer
Fără acoperire cu substrat	-	-	-	-	-	-
Primosa	Foarte timpurie*	Jumătatea lui aprilie**	Sfârşit de august	300	20-24	16-22
Secosa Zoom F1	Timpurie*	Sfârşit de aprilie-jumătatea lui mai	Sfârşit de septembrie/sfârşit de ianuarie	350	18-20	16-17
Terosa Zoom F1	Semi-timpurie*	Început de mai- jumătatea lui mai	Mijlocul lui decembrie-mijlocul lui martie	400	16-18	16-17
Kwarosa	Târzie*	Început de mai – mijlocul lui mai	Mijlocul lui februarie	400	16-18	15-16
Cu acoperire cu substrat	-	-	-	-	-	
Primo	Foarte timpurie*	Jumătatea lui aprilie-sfârşit de aprilie	Început de septembrie-mijlocul lui octombrie	300	20-24	
Sekundo	Timpurie*	Sfârşit de aprilie – mijlocul lui mai	Sfârşit de septembrie – mijlocul lui ianuarie	350	18-20	
Terţio/Norvita	Semi-timpurie*	Început de mai – mijlocul lui mai	Mijlocul lui decembrie - început de martie	400	16-20	
Kwarto/Norvita	Târzie*	Început de mai – mijlocul lui mai	Început de martie - sfârşitul lui mai	400	15-18	

* În camere de forţare cu temperatură în sol şi aer

** Semănatul la mijlocul lunii aprilie sub folie

Metoda de forţare cu substrat de acoperire (metoda clasică) - se aplică pentru obţinerea de andive de la cultivarele care nu formează păpuşile de andive decât în cazul acoperirii coletelor cu un strat de acoperire.

A fost cea mai utilizată metodă de forţare în ţara noastră. Această metodă se poate practica în câmp sau în diferite spaţii.

Forțarea în câmp necesită deschiderea unor șanțuri. Surse bibliografice diferite, indică dimensiuni ale șanțurilor de: 10-20/0,8-1,0/0,4-0,5 m sau 15-20/1,20/0,3-0,35 m

Pe fundul șanțului se introduce un strat de cca 20 cm amestec format din 40% pământ de țelină, 40% mraniță, 20% nisip sau 50% turbă și 50% nisip. Rădăcinile se așază cu coletul la același nivel și se acoperă cu 10-15 cm amestec peste care se așază un strat de gunoi de grajd în grosime de 40-50 cm. Se acoperă apoi cu folie de polietilenă neagră sau alte materiale (fig. 23.2).

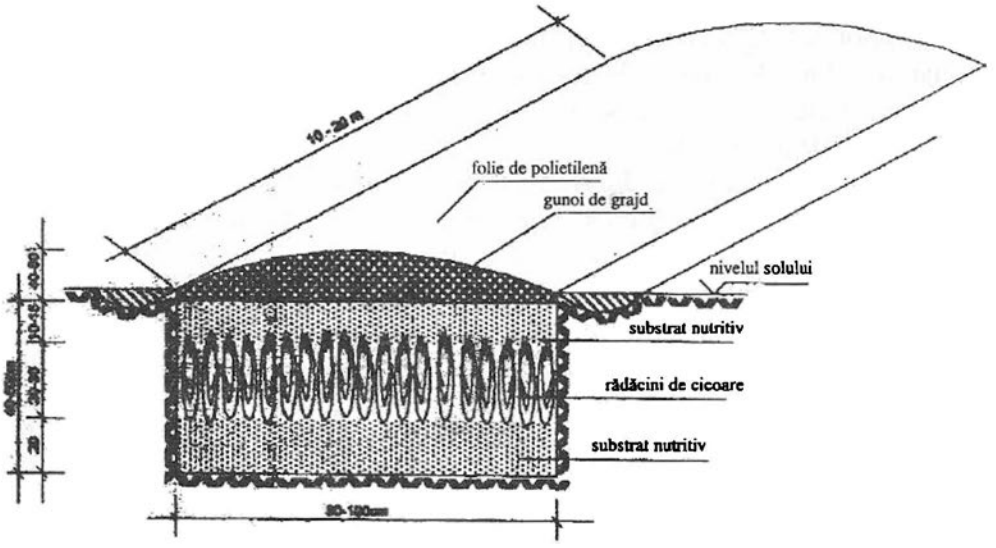


Fig. 23.2 - Forțarea rădăcinilor de cicoare cu substrat de acoperire

Pentru prelungirea perioadei de forțare, se pot utiliza șanțuri mai adânci de 55-60 cm, pe fundul cărora se așază un strat de 30-40 cm biocombustibil (gunoi de grajd). Se acoperă cu un strat de 10 cm pământ sau amestec și în continuare se procedează identic după modelul prezentat anterior.

Înainte de a se aranja în șanț, rădăcinile se aleg și se curăță de mugurii mărunți aflați în apropierea coletului. Alegerea rădăcinilor se face după diametru și fiecare categorie se pune separat, în vederea obținerii de andive cât mai uniforme la recoltare. Așezarea rădăcinilor se face în poziție verticală, la distanțe de 1-2 cm între colete, fiecare rând fiind acoperit cu amestec, după care se așază rândul următor. Pentru realizarea unui contact intim între rădăcini și substrat se acordă o atenție deosebită aranjatului amestecului între rădăcini. Umiditatea amestecului de acoperire trebuie să fie de 55-60% din capacitatea de câmp.

Durata de forţare este de 25-35 zile în condiţiile realizării unei temperaturi de 12-15°C şi în funcţie de cultivarul folosit.

Forţarea în sere. Tot în vederea prelungirii perioadei de forţare, se poate practica această metodă în seră, respectând întru-totul tehnologia prezentată anterior. Amplasarea şanţurilor se poate face pe lungimea traveei, paralel cu registrele de încălzire, sau perpendicular pe registre.

Forţarea în răsadniţe. Se folosesc tipurile de răsadniţe cunoscute, cu încălzire biologică, simple sau duble, cu o pantă sau două, în perioada noiembrie-martie. Amestecul nutritiv, modul de aşezare a rădăcinilor, durata forţării şi temperatura sunt aceleaşi ca în cazul şanţurilor.

Important de precizat este faptul că răsadniţele rămân pe acelaşi pat, doar se schimbă gunoiul de pe poteci. Pentru acoperire se folosesc ferestrele cu sticlă sau folie de polietilenă. Durata forţării la temperaturi de 12-15°C, este de 25-35 zile.

Forţarea în alte încăperi. Se face dezinfecţia generală a spaţiilor, după care se amenajează cu stelaje sau se introduc lăzi sau alte recipiente care se pretează scopului propus. În continuare se procedează întocmai ca şi în cazul şanţurilor şi răsadniţelor şi în funcţie de temperatura ce se realizează se foloseşte sau nu gunoiul de grajd pentru acoperire.

Metoda de forţare fără substrat de acoperire se aplică la cultivarele care reacţionează la acest gen de forţare (tabelul 23.4).

Desfăşurarea în bune condiţii a forţării depinde de asigurarea principalilor factori: temperatura optimă de forţare; umiditatea atmosferică de 90-95% corespunzătoare pentru asigurarea stării de turgescenţă a păpuşii; asigurarea apei (soluţiei) necesare creşterii şi dezvoltării normale a păpuşii de andivă; lipsa completă a luminii (întuneric absolut) pentru realizarea unei etiolări corespunzătoare şi înlăturarea diminuării calităţii păpuşii.

Avantajele folosirii acestei metode sunt următoarele: păpuşile de andive sunt curate, realizându-se un randament sporit la condiţionarea lor (pierderile se cifrează la numai 10% din producţia de păpuşi); tratamentele fitosanitare şi supravegherea pe durata perioadei de forţare sunt mult uşurate; recoltatul păpuşilor se face mult mai uşor; este o metodă mai economică.

Există însă şi dezavantaje care se rezumă la: obţinerea de păpuşi mai puţin compacte şi care înverzesc mai repede; factorul de risc se amplifică datorită labilităţii termice a aerului.

Forţarea în spaţii protejate (sere solar, tunele joase, acoperite cu folie neagră).

Pregătirea spaţiilor constă în dezinfecţia generală a acestora şi afânarea solului. La nivelul solului se construiesc parapeţi din scânduri late de

15-20 cm. Rădăcinile se așază la distanțe de 1-2 cm, umplându-se spațiile dintre ele cu amestec nutritiv. În continuare se procedează la acoperirea cu folie neagră.

Perioada de forțare este din septembrie până în mai, durata unui ciclu de forțare fiind de 20-25 zile.

Forțarea în sere. Este aproape identică cu cea din spațiile protejate, scândurile fiind înlocuite cu folie de polietilenă. Pe un metru pătrat se așază circa 600 de rădăcini. Perioada de forțare și durata sunt aceleași ca și la forțarea în spații protejate.

Se pot folosi lăzi din P.V.C. tipul trei sau patru în care se introduce amestec nutritiv și se așază rădăcinile. Lăzile se stivuiesc câte 3-4 și apoi se învelesc cu folie de polietilenă neagră.

Metoda de forțare în apă sau soluție nutritivă (hidrocultura) a simplificat mult tehnologia și etapele de forțare, factorii de mediu dirijați corespunzător contribuind la micșorarea perioadei de forțare, aceasta ajungând la 18-23 zile. Calitatea păpușilor obținute fără strat de acoperire în soluții nutritive (hidrocultură) este superioară prin comparație cu cea rezultată în urma forțării prin alte metode.

- *Forțarea în construcții special amenajate (andivării).* Reprezintă o metodă intensivă de forțare a rădăcinilor pe cale industrială. Mărimea construcției este în funcție de cantitatea de rădăcini care se forțează într-un ciclu. Construcția cuprinde camera de forțat, camera de lucru și camera de depozitare, pentru a se scurta la minimum transportul între aceste camere.

Forțarea se realizează în containere sau bacuri (cutii) din lemn sau metal bine izolate cu dimensiuni de 120 x 90 x 60 cm sau 120 x 120 x 50 cm.

Capacitatea unui container este de 500-600 rădăcini, care asigură obținerea a 25-30 kg andive. Rădăcinile se așază în poziție verticală și apoi în containere se introduce un strat de apă sau soluție nutritivă de 3-5 cm, în care stau vârfurile rădăcinilor.

În vederea folosirii eficiente a spațiului, containerele se așază pe 6-8 niveluri.

Apa sau soluția nutritivă care se pompează în aceste containere, vine dintr-un bazin, cu ajutorul unei pompe care creează o presiune de 1-1,5 atm., ce se menține tot timpul (fig. 23.3).

Capacitatea bazinului trebuie să fie cu 25% mai mare ca cea de preluare a întregului sistem de containere și conductele de alimentare (tur și retur la bazin). Sistemul de alimentare este prevăzut cu o clapă de control cu regulator de presiune, iar bazinul cu un deversor de preaplin; de ase-

menea, fiecare container are un tub de preaplin. Încălzirea apei sau a soluţiei nutritive se face cu ajutorul spiralei din bazin prin care circulă un agent termic, o clapă termostat reglând temperatura din bazin.

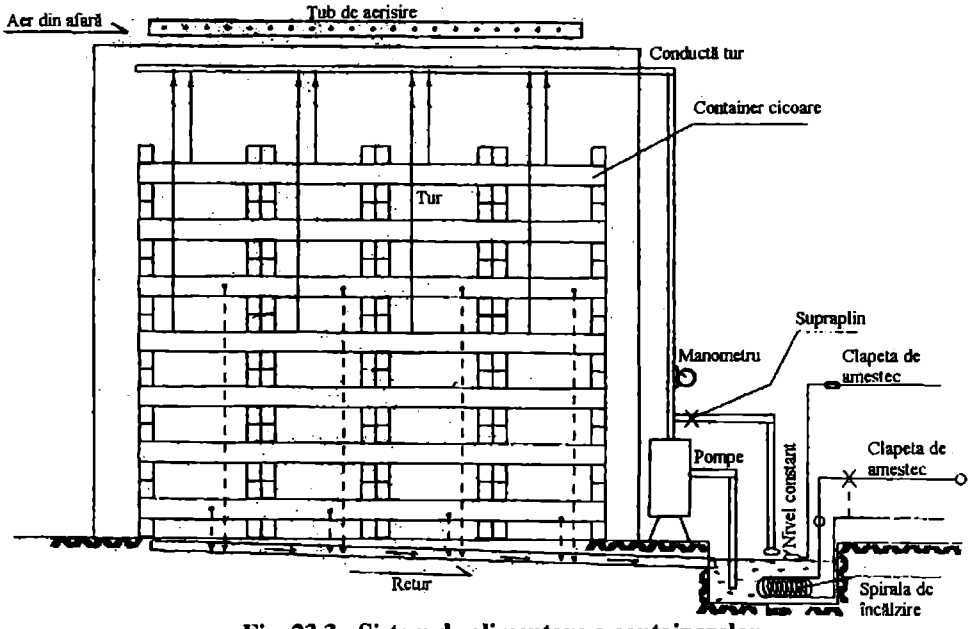


Fig. 23.3 - Sistem de alimentare a containerelor cu soluţie nutritivă într-o andivărie

Temperatura din camera de forţat se realizează prin apa caldă care circulă prin containere, în unele cazuri fiind însă necesară şi o încălzire separată.

Ventilaţia în camera de forţat este asigurată de un ventilator ce are o capacitate de 10 ori mai mare decât volumul camerei. În vederea unei aerisiri cât mai uniforme, camera de forţat este prevăzută cu un tub mare din plastic perforat, întrucât oscilaţiile de temperatură duc la scăderea calităţii păpuşilor.

Pentru realizarea etiolării, camera de forţat este prevăzută cu sistem de iluminat uşor, cu spectru verde.

Perioada de forţare este între lunile septembrie- mai, cu durata unui ciclu de 18-21 zile la temperatura de 15-16°C.

Forţarea în bazine de ciment. În acest sistem de forţare, rădăcinile sunt susţinute de plase cu ochiuri şi acoperite cu folie neagră. Ele sunt scufundate 2/3 în apă sau în soluţie nutritivă, durata forţării fiind de 30 zile.

Forţarea în hidrocanale. Este o metodă dinamică, soluţia nutritivă fiind circulată cu ajutorul pompelor într-un strat de 3-4 cm grosime, unde se găsesc vârfurile rădăcinilor.

Dirijarea temperaturii se face astfel încât în primele 10 zile în soluție să fie menținute 12-15°C și în aer 18-20°C, iar în următoarele zile între 15 și 16°C.

Recoltarea andivelor. Se face atunci când după numărul de zile de forțare specific fiecărei metode, păpușa are dimensiunile caracteristice cultivarului folosit (minimum 10-12 cm lungime și o greutate de 50-180 g). Păpușile de detașază cu o porțiune de 1-2 cm din rădăcini, cu mare atenție pentru a nu se deprecia frunzele, înlăturându-se cele necorespunzătoare (fig. 23.4).

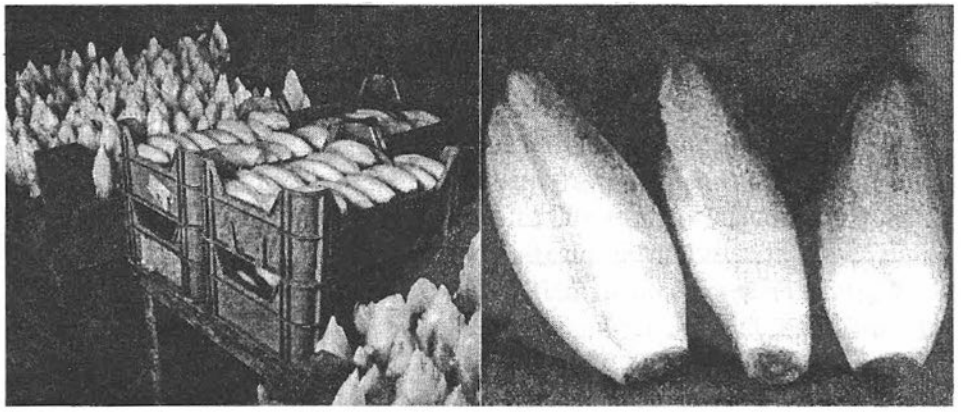


Fig. 23.4 - Faza optimă de recoltare la andive

În vederea valorificării, andivele se sortează conform STAS-ului în vigoare și se ambalează în lădițe mici, evitându-se expunerea îndelungată la lumină sau temperaturi ridicate.

Producția de andive este 6-10 t/ha, în funcție de metoda de cultură, cultivar, randamentul rădăcină/păpușă și calitatea rădăcinilor forțate.

Păstrarea andivelor este o problemă dificilă, datorită sensibilității accentuate a păpușii la amplitudinea temperaturii, a umidității atmosferice și a luminii (prin comparație cu cele din camera de forțare).

Rezolvarea problemei privind asigurarea pieței o perioadă cât mai îndelungată din timpul anului constă în utilizarea unui sortiment de soiuri și hibrizi din categorii de precocitate diferite cu perioade de forțare din august până în martie, acoperind astfel cu producție de andive cca 75% din durata unui an (sfârșit de august - început de iunie).

Tehnologia producerii semințelor la cicoarea andivă

Fiind o plantă bienală, în primul an se obțin plantele mamă, iar în al doilea se obțin semințele. Obiectivele de selecție au în vedere obținerea de rădă-

cini cu calităţi superioare, cu rezistenţă mare la păstrare şi care să formeze, prin forţare, un mugure terminal (păpuşa de andivă) cu calităţi superioare.

Anul I - Producerea plantelor mamă. Se face după tehnologia de producere a rădăcinilor pentru forţare în vederea obţinerii andivelor. *Epoca de semănat* se stabileşte în funcţie de precocitatea soiului, astfel încât recoltarea rădăcinilor (plante mamă) să se facă spre sfârşitul lunii octombrie pentru ca perioada de păstrare peste iarnă să fie cât mai scurtă până la plantarea acestora în câmpul semincer.

După recoltare, rădăcinile - plante mamă, se sortează eliminându-se cele netipice, vătămate sau bolnave şi se tratează cu pesticide specifice bolilor şi dăunătorilor din depozite. Se păstrează în depozite, pivniţe sau silozuri executate în şanţuri sau la suprafaţa solului, prevăzute cu coşuri de aerisire.

Anul II - Înfiinţarea culturii semincere. Avându-se în vedere polenizarea alogamă a speciei, pentru înfiinţarea culturii semincere se va asigura un spaţiu de izolare de 500-800 m între soiuri şi alte specii de cicoare cultivate, în vederea evitării impurificării biologice.

Culturi premergătoare foarte bune sunt: tomatele, ardeii, bostănoasele, mazărea, fasolea, iar bune: cerealele păioase, floarea-soarelui, nutreţurile pentru masă verde.

Alegerea şi pregătirea terenului. Terenul trebuie să fie plan, uşor înclinat, cu expoziţie sudică, cu posibilităţi de irigare şi bine nivelat. Solul să fie fertil, uşor, bogat în humus şi cu un pH=6,0-7,5. Pentru culturile înfiinţate în primăvară sunt necesare lucrările curente. Toamna se efectuează: desfiinţarea culturii premergătoare; nivelarea de exploatare; fertilizarea de bază cu 100 kg P_2O_5 s.a./ha din superfosfat şi 60 kg K_2O s.a/ha din sare potasică; arătura adâncă la 28-32 cm, cu încorporarea resturilor vegetale şi a îngrăşămintelor. Lucrările efectuate primăvara sunt: mobilizarea solului cu combinatorul; modelarea solului în straturi cu lăţimea la coronament de 94 sau 104 cm şi erbicidarea cu Benefex 6-8 l/ha, cu 5-6 zile înainte de plantare.

Înfiinţarea culturii se face în perioada 15-25 martie, prin plantarea manuală a rădăcinilor. Înaintea efectuării plantatului, după scoaterea din spaţiile de depozitare, rădăcinile se sortează din nou, îndepărtându-se cele necorespunzătoare (rupte, rănite sau lovite datorită manipulărilor şi cele afectate de boli sau dăunători).

Distanţa între rânduri este 140 cm, iar între plante pe rând de 15-20 cm, asigurându-se o desime de 40-45 mii plante/ha. Plantele mamă (rădăcinile apte pentru plantat) se introduc în rigole, cu coletul la nivelul solului, după care solul se tasează în jurul acestora.

Lucrările de întreținere constau în: prăşitul de trei ori mecanic la 7-8 cm adâncime şi de două ori manual; irigarea de 2-3 ori cu norme de udare de 200-250 m^3/ha, asigurându-se o umiditate în sol de 70-75% din I.U.A. la adâncimea de 50-60 cm; fertilizarea în timpul vegetației, după pornirea în vegetație a butaşilor, cu 34 kg N s.a./ha din azotat de amoniu; combaterea bolilor şi dăunătorilor (tab. 23.5).

Tabelul 23.5

Combaterea bolilor şi dăunătorilor din culturile de cicoare Witloof pentru producere de plante mamă (după tehnologia I.C.L.F.Vidra)

Agentul patogen sau dăunătorul	Produsul	Conc. %	Doza kg/l/ha	Nr. tratamente	Momentul aplicării tratamentelor
Sclerotinia sclerotiorum (ofilirea andivelor)					Rotația culturilor.Terenuri cu drenaj bun.
Pythium debaryanum (căderea plantuțelor)	Tiuram (TMTD)				Tratarea semințelor cu 4-6 g produs/kg sămânță.
Erysiphe cichoracearum (făinarca)	Morestan Afugan Topsin	0,05 0,05 0,1	- - -	1-2	
Bremia lactucae	Captadin Mancozeb (Dithane M-45) Turdacupral	0,25 0,2 0,5	- - -	1-2	La apariția primelor pete de mană. Tratamentul se repetă la 8-12 zile.
Bortytis cinerea (putregaiul cenuşiu)	Ronilan Rovral Detrosal	0,05-0,1 0,1 0,1	- - -	1-3	În faza de plăntuțe în perioadele foarte umede (conc. 0,05%). În perioada de vegetație la semnalarea atacului, când se mențin condiții favorabile.
Marssonina panattoniana (pătarea brună a frunzelor)	-				Atacul se previne prin tratamente împotriva manei.
Dăunători sol (viermi albi, viermi sârmă)	Lindatox-3	-	60	1	Tratamentul se execută la sol pe terenurile infestate.
Afidae (păduchi de frunze)	Sinoratox 35 Carbetox 37	0,1 0,3	–	1-2	La semnalarea primelor colonii.
Acarieni	Dicofol Sintox (DEF-25)	0,2 0,2	–	1-2	La apariția dăunătorilor.

Purificarea biologică se face prin îndepărtarea din lotul semincer a plantelor bolnave şi a celor incomplet dezvoltate şi prin distrugerea pe o rază de cel puţin 1000 m a cicoarei sălbatice.

Recoltarea semincerilor se execută cu combina, când seminţele sunt tari. Se recomandă ca lucrarea să se efectueze dimineaţa pe rouă, în vederea evitării pierderilor de sămânţă prin scuturare.

Producţia ce se realizează de pe 1 ha cultură semincră este de 400-500 kg seminţe condiţionate cu 14-16% umiditate.

Capitolul 24

CIUPERCILE COMESTIBILE CULTIVATE

ARSENIE HORGOŞ

engleză - mushroom; *germană* – Champignon, Herrenpilz;
franceză – champignon de couche

24.1. GENERALITĂŢI

Ciupercile comestibile sunt plante inferioare *Thallophitae*, care, cu sute de milioane de ani în urmă, s-au desprins din algele verzi, adaptându-se la condiţii de luminozitate scăzută, dobândind specificul nutriţiei heterotrofe şi un mod de viaţă saprofit.

Ciupercile, ca denumire generală, reprezintă un grup foarte numeros de peste 100.000 specii, care aparţin la aproximativ 5000 de genuri răspândite în toate mediile de viaţă de pe planetă. Ele reprezintă cryptogame avasculare, talophyte, fiind lipsite de flori, rădăcină, frunze, corpul vegetativ fiind reprezentat printr-o împletitură de hife miceliene.

După sistemul vechi de clasificare a lumii vii în două regnuri, vegetal şi animal, ciupercile se considerau ca făcând parte din regnul vegetal. Luând în considerare nivelul de organizare, biologia şi ecologia ciupercilor, acestea se constituie în argumente pentru încadrarea lor ca regn aparte – MYCOTA (FUNGI) – în sistemul celor 5 regnuri propus de Whittaker în 1969 (citat de Zăgrean V., 1998).

Din cele peste 200 de specii de ciuperci comestibile sau cu alte întrebuinţări care se cunosc în prezent pe Pământ, numai 20-25 prezintă caracteristici bioecologice care să permită încadrarea lor în categoria ciupercilor cultivate sau cu perspectivă de cultivare în viitor.

Încadrarea botanică

Ciupercile cultivate fac parte din cel mai evoluat grup de ciuperci care au în comun prezenţa bazidiilor cu bazidiospori ca elemente de reproducere sexuată, şi anume *Basidiomycetele*.

Pentru prima dată, naturalistul francez Linne, în anul 1737, a descris toate ciupercile al căror himeniu este format din lamele basidiale de cu-

loare roz-brună şi spori de culoare roşie-purpurie sub denumirea de *Agaricus*. În ultimele decenii s-a adoptat pentru aceste ciuperci şi denumirea de *Psalliota bispora (hortensis)*.

Ciupercile cultivate în majoritatea lor sunt încadrate din punct de vedere sistematic în câteva familii ale ordinului *Agaricales*:

- Subîncrengătura *Basidiomycotina*
- Clasa *Hobasidiomycetes*
- Subclasa *Hymenomycetidae*
- Ordinul *Agaricales*
- Familia *Agaricaceae*: *Agaricus bisporus* (Lange) Imbach; - Ciuperca albă, crem, brună; *Agaricus bitorquis* (Quelet) Sacc. – Ciuperca albă termofilă
- Familia *Coprinaceae*: *Coprinus comatus* (Mull ex. Fr.) Gray – Buretele ciuculete
- Familia *Pluteaceae*: *Volvariella volvacea* (Bull ex Fr.) Sing
- Familia *Polyporaceae*: *Lentinus edodes* (Berk) Sing. – Ciuperca japoneză; *Pleurotus ostreatus* (Jacq ex. Fr.) Kumm – Buretele vânăt (Păstrăvul de fag, Ciuperca stridie); Pleurotus sp. florida Eger – Buretele roşiatic sau crem; *Pleurotus cornucopiae* (Paul et Fr) Roll – Buretele în formă de cornet; *Pleurotus sajor – caju* (Fries) Sing. – Buretele brun
- Familia *Strophariaceae*: *Stropharia rugoso-annulata* (Farlow apud Murrill) Kuhner – Ciuperca de paie (Ciuperca cu văl); *Pholiota nameko* (ITO) Ito et Imai.

Familiile *Agaricaceae* şi *Polyporaceae* cuprind majoritatea ciupercilor comestibile cultivate, urmate în ordine de *Strophariaceae* şi *Coprinaceae*.

Importanţa cultivării ciupercilor

Ciuperca comestibilă este mult apreciată pentru calităţile nutritive deosebite. Partea comestibilă, la ciuperca de cultură, reprezintă de ¾ (76%) comparativ cu proporţiile comestibile (în procente) de la diverse legume: roşii 96%, fasole verde 92%, morcov 82%, cartofi 79%, praz 65%, sparanghelul 61%, fasole albă 49%, mazăre 4% (din cercetările Staţiunii pentru cultura ciupercilor Bordeaux-Franţa).

Ciuperca de cultură conţine apă, 11% substanţă uscată (din care 40-45% glucide; 3-5% lipide; 40-45% substanţe azotate şi 7-8 % săruri minerale). După diferiţi autori, valoarea energetică a ciupercilor (calorii/100 g produs) este cuprinsă între 16 şi 43, motiv pentru care ciupercile sunt

considerate un aliment dietetic. În funcție de specie și tulpină, conținutul în proteine variază de la 3 la 5%, structura acestora fiind asemănătoare mai mult cu cele de la animale decât de la plante, conținând 10 aminoacizi esențiali, fapt ce caracterizează ciupercile ca fiind un aliment valoros. În alimentația omului, 100-200 grame ciuperci uscate pot să mențină un echilibru azotat normal în absența totală a cărnii. Conținutul în glucide scade pe măsura îmbătrânirii ciupercii, zaharurile fiind consumate în procesul de sporogeneză. Denumirea ciupercilor de "carne vegetală" se datorează faptului că, glucidele pe care le conțin sunt formate în proporție de 50% din glicogen, asemănător cu cel din carnea animală.

Ciupercile sunt adevărate izvoare de vitamine, mai ales a celor din complexul B, precum și în vitamina D, care nu se mai găsește în nici o altă plantă, fiind specifică unturii de pește și cărnii.

Referitor la rolul terapeutic, se știe că ciupercile din cultură au proprietăți stimulative, organice și cerebrale, sunt remineralizante pentru organismul uman (Valnet J., 1987). *Agaricus bisporus* și *Lentinus edodes* au rol în scăderea nivelului colesterolului, iar ultima specie, prezintă proprietăți antivirale și antitumorale.

Pe lângă valoarea nutritivă, acțiunea terapeutică și dietetică, ciupercile se bucură de apreciere și pentru gustul lor plăcut, constituind o componentă necesară și apreciată în alimentația omului tot timpul anului.

Importanța economică a cultivării ciupercilor mai rezidă și din următoarele considerente: datorită caracterului intensiv al sistemelor de cultură practicate, necesită suprafețe foarte mici pentru realizarea unor producții mari și crează noi locuri de muncă ocupate pe parcursul întregului an; valorifică subproduse și deșeuri din activitățile agricole și unele industrii, cu efecte economice și ecologice; substratul de cultură utilizat poate fi refolosit; ciupercile reprezintă o materie primă pentru industria conservelor, ca și o sursă de venituri din export.

Origine și răspândire. Desenele cu ciuperci din mormântul faraonului Amenemhet (1450 î.e.n.) din cea de a XII-a dinastie, atestă vechimea de milenii a acestora ca factor terapeutic și aliment pentru om. Theophrast și Discoride au făcut pentru prima dată descrieri asupra ciupercilor, grupându-le în comestibile și otrăvitoare. Însoțind legiunile romane în Dacia, Dioscoride a preparat primele antidoturi împotriva otrăvirilor cu ciuperci, fiind considerat întemeietorul farmacognoziei (sec. I. e.n.). Aristotel (384 î.e.n.) considera ciupercile drept "mâncarea zeilor", iar împăratul roman Claudius aprecia ciupercile ca valorând mai mult decât orice glorie a unui

general. În oraşul Pompei, în urma erupţiei Vezuviului (79 e.n.) au fost găsite ciuperci carbonizate (râşnovi – *Lactarius deliciosus*), fapt ce demonstrează aprecierea romanilor pentru acest aliment (Aiusworth G.C. şi Sussman A.S., 1965).

Asupra originii ciupercilor există controverse, unii autori susţinând că Italia este ţara de origine (Panov M.A., 1956), de unde, în secolul al XVII-lea, ar fi trecut în Franţa, iar alţii susţin (Lambert E.B., S.U.A.) că ar fi Franţa.

Primele însemnări despre cultura ciupercilor datează din anul 1650, având o vechime de 350 de ani, iar în anul 1810 se menţiona organizarea unei culturi cu caracter "industrial", în acea vreme în carierele de piatră din jurul Parisului, de către Chambry un fost general în armata lui Napoleon.

În unele ţări, după cel de-al doilea război mondial, cultura ciupercilor comestibile s-a modernizat, folosindu-se tehnologii intensive, constituind o adevărată industrie.

În lume se cunosc în prezent cca 3000 specii de ciuperci, din care peste 50 sunt toxice. Unele specii sunt cultivate în culturi dirijate în sistem gospodăresc sau în sistem intensiv industrial cu 4-7 cicluri de cultură pe an, specia *Agaricus bisporus* deţinând ponderea.

Producţia mondială de ciuperci a crescut de la 66,4 mii tone, în anul 1950, la 1257 mii tone, în 1981, iar în anul 1987, a depăşit 2000 mii tone (Mateescu N. şi col., 1997). În prezent, producţia ciupercilor comestibile depăşeşte 3.763 mii tone (Chang S.T. şi Miles P.G., 1991).

În România, în anul 1952, la fostele grajduri ale I.C.A.B. Bucureşti, de pe şoseaua Giuleşti, s-a amenajat prima ciupercărie, urmată de cea de-a doua, în 1957, de la Combinatul Agroalimentar "30 Decembrie" Copăceni- Bucureşti. Din 1958 începe cultura ciupercilor în fortul Chitila de lângă Bucureşti (ca secţie independentă de producţie a Fabricii de conserve Buftea).

În anul 1962, s-a produs pentru prima dată la Centrul experimental de îngrăşăminte bacteriene Bucureşti, miceliul de ciuperci intensiv-industrial şi apoi la Mangalia Nord, Stoicăneşti-Olt, Bucov-Ploieşti, Făgăraş etc. Ca o inovaţie a dr. ing. N. Mateescu, din anul 1975, s-a realizat pentru prima dată în România miceliul pe suport granulat din boabe de grâu şi sorg şi din 1988 s-au dat eşalonat în producţie şase staţii cu capacitatea de 200 tone miceliu/an, la Iernut, Popeşti Bucureşti, Săvineşti-Piatra Neamţ, Constanţa, Piteşti, Oradea şi Arad.

În perioada anilor 1970-1972, s-a construit în cadrul Complexului de sere Arad prima ciupercărie industrială cu suprafaţa de 4 ha şi o capacitate de producţie de 1200 t ciuperci/an, iar din 1978 a intrat în producţie la Iernut-Târgu-Mureş prima din cele nouă ciupercării intensiv-industriale

(sistem plurizonal) cu capacitatea de 330 t/an, celelalte fiind organizate la Popeşti-Bucureşti, Cluj, Constanţa, Piteşti, Oradea, Piatra Neamţ.

În prezent, în ţara noastră, se pot cultiva 12 specii de ciuperci comestibile. Institutul de Cercetări pentru Legumicultură şi Floricultură de la Vidra deţine culturi pure pentru producerea miceliului şi asigură astfel producerea lui. Execută, de asemenea, cercetări privind selecţia şi tehnologia de cultură în condiţiile ţării noastre.

Cele 12 specii de ciuperci comestibile (semnalate şi de prof. Rembelli A. în raportul ONU – Roma 1986), care se cultivă în România, din sortimentul de ciuperci comestibile cultivate pe plan mondial sunt: 2 specii de *Agaricus;* 5 specii de *Pleurotus*; 1 specie de *Stropharia*; 1 specie de *Coprinus*; 1 specie de *Lentinus edodes*; 1 specie de *Coprinus comatus*; 1 specie de *Flammulina velutipes*. .

Particularităţi botanice şi biologice

Ciupercile ca organisme situate între regnul animal şi cel al plantelor autotrofe, au aparatul vegetativ lipsit de frunze, tulpină şi rădăcină, constituind o aglomerare de filamente miceliene foarte fine, numite hife. După Delmas J. (1989), celula fungică este reprezentată de o porţiune a hifei miceliene, iar separarea celulelor între ele se face prin pereţi septali, prevăzuţi cu pori care permit circulaţia substanţelor nutritive în lungul hifei miceliene. Ciclul biologic este prezentat în figura 24.1.1.

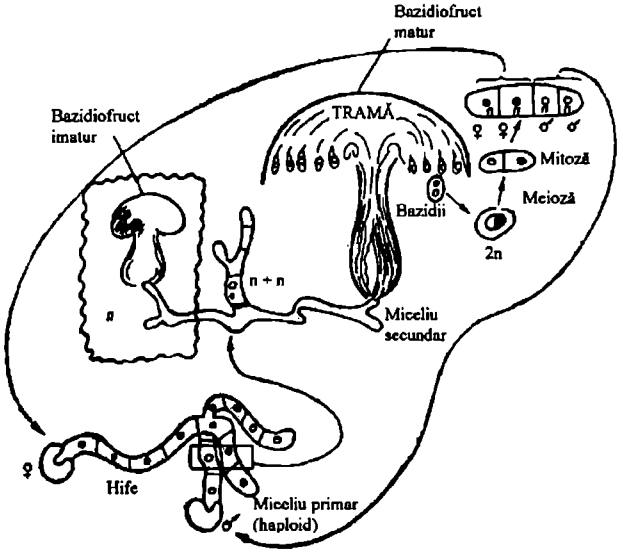


Fig. 24.1.1 - Separarea fazelor de înmulţire (I) şi de obţinere a procesului de consum (II) în ciclul evolutiv al ciupercii (după descrierea lui Heim, dată de Eliade Eugenia, 1977, citată de Butnaru H., 1992)

Rezultă că la ciupercile superioare, faza diploidă cu 2n cromozomi, este extrem de scurtă şi se petrece numai în bazidie (Delmas J., 1989). Dezvoltarea carpoforilor începe cu faza de primordie în care factorii endogeni (energetici, alimentari, specie, tulpină etc.) şi exogeni (umiditate, conţinut în CO_2, temperatură, lumină etc.) au un rol esenţial.

Ciuperca din cultură este formată din două părţi distincte: una subterană, denumită miceliu şi una aeriană, denumită carpofor sau bazidiofruct (fig. 24.1.2).

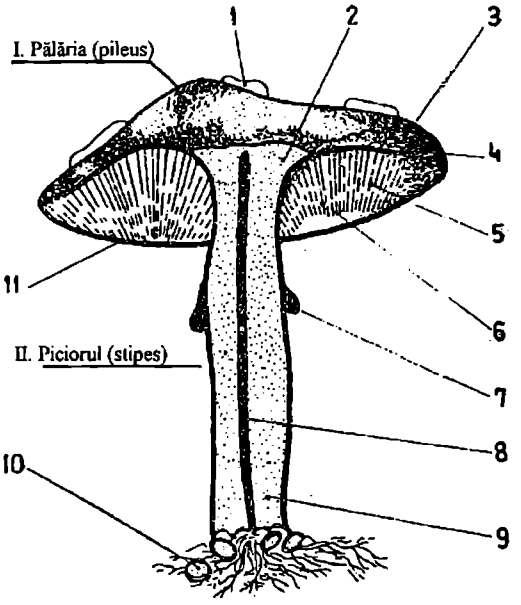


Fig. 24.1.2 - Secţiune prin carpoforul ciupercii *Agaricus bisporus*:
1 – scvame; 2- strat generator; 3 – pulpa pălăriei; 4 – strat himenal; 5 – strat cu lamele; 6 – cameră subhimenală; 7 – inel; 8 – canal medular; 9 –pulpa piciorului; 10 – butoni; 11 - velum

Partea vegetativă a ciupercii este reprezentată de miceliu, alcătuit dintr-o împletitură de hife miceliene cu diametru de 10 mm, de formă cilindrică şi divizate în celule prin pereţi transversali.

Rolul miceliului este de hrănire a carpoforului sau bazidiofructului, care ia naştere din nişte mici umflături – primordii, care se formează la extremitatea celor mai tinere hife.

Exigenţe ecologice

Regimul de nutriţie al ciupercilor comestibile fiind heterotrof, acestea trebuie să găsească în mediul de cultură substanţele nutritive necesare, în special hidraţii de carbon (celuloza ocupând primul loc), macroelemente

(S, P, K, Ca, Mg) şi microelemente (Fe, Zn, Cu, Mn, B, Mb). Azotul este folosit de către ciuperci sub formă organică de acizi aminici şi peptide.

Substratul de cultură constituie unul din factorii hotărâtori în reuşita unei culturi, acesta trebuind să fie adecvat posibilităţilor enzimatice şi cerinţelor energetice şi nutritive pe care le au ciupercile (tabelul 24.1.1).

Tabelul 24.1.1

Principalele caracteristici ale substraturilor de cultură pentru speciile de ciuperci cultivate în România (Zăgrean V., 1998)

Grupa/specia	Tipuri de substrat	Caracteristici fizico-chimice şi nutritive
Ciuperci Champignon *Agaricus bisporus* *Agaricus bitorquis*	- Materiale de bază –paie de cereale, gunoi de cal şi/sau păsări- sunt fermentate în platforme de compostare. -Se suplimentează cu îngrăşăminte organo-minerale cu N şi P şi se amendează cu Ca. - Durata pregătirii: 2-4 săptămâni, funcţie de tehnologie. - Pentru fructificare necesită acoperire.	- Raportul C/N = 15-20 - Azot total = 1,7-2,4 % s.u. - Umiditate = 65-70% - pH = 6,8-7,4 - Substrat selectiv – favorizează creşterea ciupercii - Miceliul degradează şi consumă celuloza şi hemiceluloza paielor (surse de C), proteinele şi polizaharidele din biomasa microbiană (surse de N şi C) şi complexul lignoproteic (sursa de N).
Ciuperci Pleurotus (bureţi) *P. ostreatus* *P. florida* *P. cornucopiae* *P. sajor-caju*	- Materiale de bază de natură lignocelulozică–paie, ciocălăi, rumeguş, s.a. sunt folosite de regulă nefermentate. - Pregătire simplă: umectare, dezinfectare termică, amendare cu Ca; se poate suplimenta cu surse naturale de N organic. - Durata pregătirii scurtă: 3-5 zile. - Pentru fructificare nu necesită acoperire.	- Raportul C/N = mai mare ca 40-50. - Azot total = 0,5-1,0 % s.u. - Umiditate = 70-72% - pH = 5,5-6,8 - Miceliul ciupercii îşi asigură necesarul de C şi N prin degradarea enzimatică a: complexului lignocelulozic, hemicelulozei şi a glicoproteinelor
Ciuperca paielor *Stropharia rugoso-annulata*	- Materiale de bază paie de cereale (grâu, secară), sau chiar şi tulpini de porumb, in sunt folosite ca atare nefermentate. - Pregătire simplă: doar umectarea paielor, fără nici o altă suplimentare sau amendare. - Durata pregătirii scurtă: 2-10 zile. - Pentru fructificare necesită acoperire.	- Raportul C/N = mai mare ca 60 - Azot total = 0,4-0,7 % s.u. - Umiditate = 70-75% - pH = 4,5-5,5 - Miceliul ciupercii îşi asigură necesarul de C şi N prin degradarea enzimatică a complexului lignocelulozic din paie.
Burctele ciuculete *Coprinus comatus*	- Materialele de bază, pregătirea şi caracteristicile sunt asemănătoare cu cele de la ciupercile Agaricus. Necesită acoperire ca şi acestea.	

După modul de nutriţie, speciile de ciuperci se grupează în trei categorii:

- coprofile - cultivate pe composturi fermentate în prealabil: *Agaricus bisporus, Agaricus edulis* şi *Coprinus comatus.*

- lignicole (xilofage) - cultivate pe suporturi celulozice nefermentate: *Pleurotus ostreatus,Pleurotus florida, Pleurotus cornucopiae, Pleurotus sajor-caju;*

- celulotice, cultivate pe paie nefermentate: *Stropharia rugoso-annulata*;

Orice substrat trebuie să prezinte produşi de degradare sau de sinteză microbiană sub formă asimilabilă cât mai rapidă, având o specificitate biochimică corespunzătoare cerinţelor metabolice ale ciupercii (Mateescu N. şi colab., 1997).

Factorii de microclimat

Ciupercile comestibile, spre deosebire de plantele superioare, au un grad redus de diferenţiere structurală şi funcţională, ceea ce reduce foarte mult rezistenţa lor la condiţii de mediu neprielnice. Dirijarea corectă a factorilor de microclimat, specifici fiecărei etape din ciclul de cultură a diferitelor specii de ciuperci este de maximă importanţă.

Lumina este o necesitate pentru cele mai multe specii, excepţie făcând ciupercile *Agaricus*. În lipsa luminii, primordiile nu se dezvoltă sau prezintă o creştere anormală (alungirea puternică a piciorului şi reducerea dimensiunilor pălăriei, până la dispariţia ei). Asociată cu o aerisire insuficientă, lipsa luminii determină un aspect coraliform (de conopidă) al pălăriei. Pentru a asigura lumina difuză solicitată de ciuperci, se recomandă cretizarea geamurilor în sere. Lumina albă, albăstruie şi ultravioletă este foarte favorabilă, pe când cea roşie şi galbenă inhibă dezvoltarea carpoforului.

Temperatura. Abaterea în minus sau în plus faţă de optimum duce la încetinirea creşterii carpoforului sau la dezvoltarea anormală a acestuia prin accelerarea transpiraţiei. Tabelul 24.1.2, cuprinde valorile medii ale factorilor de microclimat, în funcţie de etapa culturală şi specie.

Umiditatea relativă a aerului trebuie să fie mai mare de 75% (77-90%), dar să nu atingă punctul de saturaţie de 100% (punctul de rouă), deoarece se produce inhibarea metabolismului ciupercilor şi se favorizează apariţia competitorilor.

Aerisirea. Concentraţia de 0,03% CO_2 este favorabilă, pe când depăşirea de 1% influenţează alungirea puternică a piciorului şi reducerea până la dispariţie a pălăriei la cele mai multe specii.

Tabelul 24.1.2

Condiţii de microclimat în spaţiile de cultură pentru ciupercile coprofile:
Agaricus bisporus, A.bitorquis şi *Coprinus comatus* (valori medii)
(Zăgrean V., 1998)

Etapa culturală	Specia	Temperatura (°C)		Intensitatea aeraţiei	Umidit. relativă a aerului (%)
		aer	substrat		
I. Creşterea miceliului în substrat (incubarea) -de la însămânţare la acoperire	*A.bisporus*	20-24	23-26	D:0,5-1,2 m^3/m^2 cultură/oră L:20% din suprafaţa de aerare	cca 95
	A.bitorquis	24-27	27-30	Mai redusă decât la *A. bisporus*, sau chiar fără aport de aer	95-100
	C.comatus	22-25	24-28	La fel ca la *A. bisporus* sau puţin mai redusă.	95-100
II. Iniţierea fructificării şi formării ciupercilor - în primele 7-12 zile zile după acoperire -după 10-14 zile de la acoperire, până la formarea ciupercilor	*A.bisporus*	20-22	22-25	D:1,5-2,5 m^3/m^2 cultură/oră L:30% din suprafaţa de aerare	90-95
	A.bitorquis	24-26	27-30	D:0,5-1,0 m^3/m^2 cultură/oră L:20% din suprafaţa de aerare	95-100
	C.comatus	20-23	22-26	D:1-2 m^3/m^2 cultură/oră L:25% din suprafaţa de aerare	cca 95
	A.bisporus	15-18	17-20	D:3-4 m^3/m^2 cultură/oră L:50% din suprafaţa de aerare	85-90
	A.bitorquis	23-25	24-26	D:2-3 m^3/m^2 cultură/oră L:40% din suprafaţa de aerare	cca 95
	C.comatus	16-19	17-21	D:2-3 m^3/m^2 cultură/oră L:40% din suprafaţa de aerare	90-95
III. Fructificare Recoltare	*A.bisporus*	14-16	16-18	D:5-7 m^3/m^2 cultură/oră L:100% din suprafaţa de aerare	cca 85
	A.bitorquis	23-25	24-26	D:3-5 m^3/m^2 cultură/oră L:75% din suprafaţa de aerare	85-90
	C.comatus	16-18	17-19	D:3-4 m^3/m^2 cultură/oră L:70% din suprafaţa de aerare	85-90

Sortimentul de specii şi tulpini cultivate

După Delmas J., pe plan mondial, din cele mai vechi timpuri şi până în prezent, pot fi cultivate 17 specii de ciuperci. Principalele specii cultivate sunt în ordine: *Agaricus bisporus* – ciuperca albă, crem sau brună, care are o pondere de 75%, *Pleurotus ostreatus* şi *Pleurotus florida*. O pondere mult mai mică, de 15%, o are ciuperca japoneză *Lentinus edodes – Shiitake* (fig. 24.1.3).

Fiecare dintre aceste speciile cultivate sunt reprezentate în cultură de numeroase tulpini, cele mai importante prezentându-se în tabelul 24.1.3.

Sunt prezentate atât tulpini de proveniență străină, cât și autohtonă, care s-au utilizat de la începuturile cultivării ciupercilor în România, unele dintre ele fiind și în prezent de actualitate.

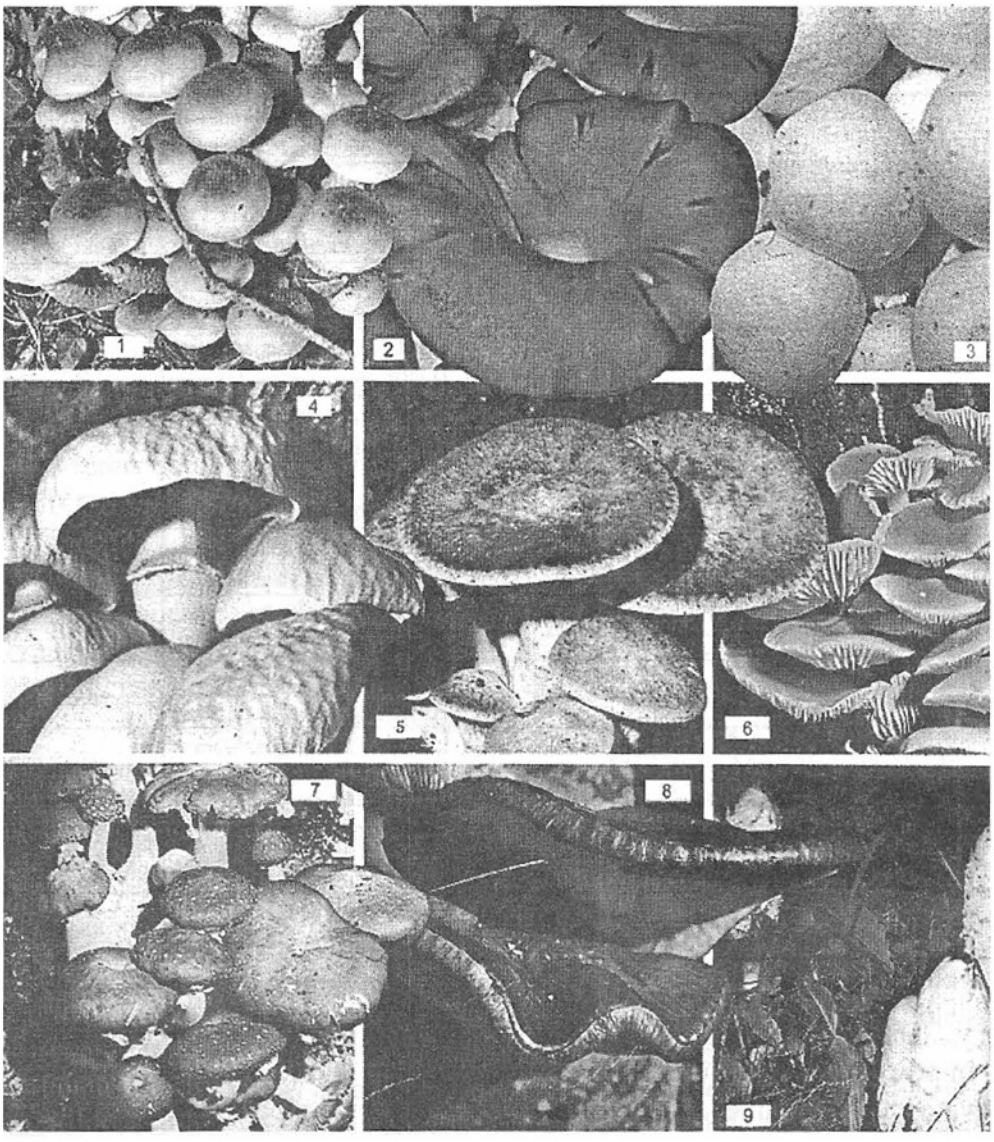


Fig. 24.1.3 - Principalele specii de ciuperci comestibile cultivate:
1 – *Armillaria mellea*; 2 – *Pleurotus ostreatus*; 3 – *Agaricus bisporus*;
4 – *Pholiota aegerita*; 5 – *Pleurotus eryngii*; 6 – *Collybia velutipes*;
7 – *Stropharia rugoso anulata*;
8 – *Lentinus edodes*; 9 – *Coprinus comatus*

Tabelul 24.1.3

Sortimentul principalelor specii şi tulpini de ciuperci cultivate

Specia	Tulpina (caracteristici morfofiziologice)	Potenţial productiv
1	2	3
Agaricus bisporus – Ciuperca albă, brună (Champignon)	**Tulpini franţuzeşti:** - *Somycel 22; Somycel 53* – culoare albă, netedă lucioasă, pălărie rotunjită, diametru în general mic, , ciuperci de talie mijlocie. - *Somycel 11-611; Somycel 76-676* – culoare albă-solzoasă, cuticula pluşată, pălărie foarte cărnoasă cu diametru de 3-9 cm. - *Somycel 44 ; Somycel 97 şi 680* – culoare albă-crem, cuticula variază de la netedă la lucioasă la solzoasă.	8-14 kg/m^2
	- *Somycel 24 (micul blond)* – culoare blondă atenuată. Pălăria închisă, foarte cărnoasă putând atinge diametrul de 4 cm. Cuticula variază de la netedă şi lucioasă la solzoasă în funcţie de condiţiile culturale. - *Somycel 56-656 (marele blond)* – culoare blondă accentuată. Pălăria bombată, foarte cărnoasă şi foarte închisă cu un diametru de până la 9 cm.	7-12 kg/m^2
	- *Hibridul Somycel 209/609* – culoare albă, pălăria de formă sferică, fermă, cărnoasă, de mărime medie-mare, în funcţie de condiţiile de cultură. Cuticula uşor scuamoasă şi foarte sensibilă la variaţii climatice.	10-16 kg/m^2
	- *Hibridul Somycel 205* – obţinut în laboratoarele Somycel prin încrucişarea a două varietăţi T-53 şi T-78. Cuticula este albă, uşor solzoasă, condiţiile de cultură condiţionând aspectul său, mai mult sau mai puţin scuamos. - *Hibrizii Le Lion X_1, Le Lion X-13, Le Lion X-20, Le Lion B-62* – produşi de firma olandeză H.J.M. Hollader B.V., se cultivă mult la ora actuală.	10-14 kg/m^2
	Tulpini româneşti: - *Tulpinile albe – 316, 325, 427, 418 şi M-15* - ciuperci ce apar mai rar în "buchete", ci de regulă solitar. Sunt mici-mijlocii, cu pălăria albă, netedă.	8-12 kg/m^2
	- *Tulpina 300* – culoare albă-ivoriu. Dacă sunt asigurate condiţiile de microclimat, capacitatea de producţie este de: - sistem clasic (fără pasteurizare) - sistem intensiv (cu pasteurizare)	7-8 kg/m^2 12-16 kg/m^2
	- *Tulpina 316 (Bulgăre de zăpadă 5)* – carpoforii de culoare albă-ivoriu. Potenţialul productiv este asemănător cu al tulpinii T-300, în condiţii intensive de cultură faţă de cele clasice aceasta aproape dublându-se. Formează ciuperci după un interval de 27-34 de zile.	8-15 kg/m^2
	- *Tulpinile crem M-23 şi 410 şi tulpinile brune M-11 şi 183* – au cuticula pălăriei colorată, unii consumatori considerându-le "naturale" şi mai aromate, ceea ce le face să fie preferate celor de culoare albă. Culoarea cuticulei variază în funcţie de condiţiile de microclimat, putând fi mai închisă sau mai deschisă, mai ales la tulpinile M-23 şi 410. Ciupercile din primul val de producţie, în special, au tendinţe de asociere, dezvoltându-se în "buchete". Tulpina 183 este mai precoce comparativ cu T-316 (Bulgăre de zăpadă), formând ciuperci după 26-28 zile.	10-16 kg/m^2

Tabelul 24.1.3 (continuare)

Agaricus bitorquis (*Agaricus edulis*) – Ciuperca albă "termofilă"	- *Tulpinile Horst K-26 şi Horst K-32* - sunt produse sub licenţă Somycel. - *Tulpina 303* - de provenienţă autohtonă, formează ciuperci cu pălăria plată, piciorul scurt şi grosimea pălăriei mai mică decât la *Agaricus bisporus*. În cultură semiintensivă, se pot realiza 2-3 cicluri succesive/an. Potenţialul productiv este de 10-15% mai mare decât a ciupercii *Agaricus bisporus*.	12-15 kg/m^2
Pleurotus ostreatus – Buretele vânăt (Păstrăvul de fag, Ciuperca stridie)	- *Tulpina 7 bis* – provine din Bulgaria. Formează ciuperci cu pălăria de culoare vânătă, de 9-18 cm diametru şi greutatea medie de 15-20 g sau chiar mai mult. Şocul termic este obligatoriu, inducţia fructificării terminându-se la apariţia parţială a primordiilor. Perioada de recoltare de 70-80 zile, fructificarea desfăşurându-se sub forma a 2-3 valuri.	14-16 kg/ 100 kg comp.
	- *Tulpina 377* – are carpoforii mai mici, culoarea cuticulei este vineţie cu o tentă mai accentuată decât la T-7 bis. Cultura acestei ciuperci este posibilă şi în perioade mai reci, în sere şi solarii.	18-21 kg/ 100 kg comp.
Pleurotus florida – Buretele crem sau Buretele roşiatic	- *Tulpina 308* – carpoforii apar de regulă în buchete, au o greutate medie de cca 12 g/buc. şi de peste 300-400 g/buchet, având culoarea crem.	14-22 kg/ 100 kg comp.
	- *Tulpina 358* –carpofori de 10-20 g/bucată şi diametru de 8-12 cm, de culoare crem, uneori mai deschisă. Nu necesită pentru fructificare şoc termic. Perioada de vegetaţie este de 75-80 zile, cea de recoltare de 60 zile, cu intervale de repaus de 15 zile între valurile de creştere.	12-18-30 kg/ 100 kg comp.
	- *Tulpina 362* –carpofori cu greutatea de 10-19 g/bucată, de culoare mai deschisă decât tulpina 358. În funcţie de condiţiile ce se asigură sunt necesare 30-35 zile de la însămânţare până la prima recoltă.	18-20 kg/ 100 kg comp.
	- *Hibridul 421*- ciuperci cu miros caracteristic, mult apreciate de consumatori. Pălăria este relativ viguroasă cu greutatea de 20-30 g/bucată, de culoare cenuşie cu nuanţe de brun. Poate fi considerat "criotermofil" deoarece poate fructifica atât la temperaturi scăzute (12°C) cât şi la temperaturi ridicate (peste 20°C). În sistemul de producţie intensiv bizonal cu sistem de răcirea aerului se pot realiza 6 cicluri/an, iar fără sistem de răcire 4 cicluri/an (cu pauze de 90 zile în lunile iunie-august)	15-27 kg/ 100 kg comp.
Pleurotus sajor – **caju** Buretele brun	- *Tulpina 392* –carpofori de forma petaloidă, pălăric cu suprafaţa netedă de culoare brună-cafenie cu nuanţe mai deschide la maturitate, cu diametrul de 7-12 cm. Se caracterizează ca fiind o ciupercă "termofilă" care necesită temperaturi de peste 25°C, dar fructifică şi la temperaturi mai coborâte de 17-20°C. Durata perioadei de fructificare, este mai scurtă, de 40-50 zile, precum şi a celei de vegetaţie de 60 zile.	15-23 kg/ 100 kg comp.
Pleurotus cornucopiae – Buretele cornet	- *Tulpina 386* – are ciuperci cu cuticula galbenă ca lămâia, netedă în condiţii optime, iar lamele himeniale sunt albe cu nuanţe de roz de la spori. Face parte din grupa ciupercilor termofile, fructificând fără şoc termic, având aceleaşi pretenţii faţă de regimul termic ca şi *Pleurotus florida*. Poate fi cultivată în cadrul unei rotaţii după *Pleurotus ostreatus* în ciclul de primăvară-vară (V. Zăgrean, 1998).	12-19 kg/ 100 kg comp.
Coprinus comatus – Buretele ciuculete	- *Tulpina 354* – carpoforii au dimensiuni apreciabile de 5-8 cm înălţime, iar pălăria, diametru de cca 3 cm, de formă cilindrică în primele stadii de dezvoltare şi de clopot alungit (campanulată) la maturitate.	12-16 kg/m^2
Stropharia rugoso annulata – Ciuperca de paie (Ciuperca cu văl)	- *Tulpinile 372, 395 şi 773* – s-au remarcat prin producţiile realizate, având gust şi aromă potrivite. În funcţie de temperatură, varietate şi stadiul de dezvoltare, culoarea pălăriei variază de la albă-lăptoasă la apariţie până la crem-brună sau cafenie-roşcată la maturitate.	12-16 kg/m^2

24.2. CIUPERCA DE STRAT - *AGARICUS BISPORUS* (Ciuperca champignon)

Particularităţi botanice. Ciuperca champignon formează o *pălărie* de formă convexă sau aplatizată, acoperită cu o cuticulă albă, crem sau brună, cu diametrul de 5-10 cm (în funcţie de tulpină şi de stadiul de dezvoltare individuală). *Piciorul*, de culoare albă, are 3-5 cm lungime şi 1-2 cm diametru (vezi fig. 24.1.3).

Exigenţele ecologice sunt diferite cu fazele de cultură (vezi tabelul 24.1.2). Influenţa temperaturii asupra creşterii miceliului şi a formării ciupercilor este prezentată în tabelul 24.2.1.

Tabelul 24.2.1

Influenţa temperaturii asupra creşterii miceliului şi asupra formării ciupercilor *Agaricus bisporus*

Temperatura localului (°C)	Împânzirea miceliului în substrat	Formarea primordiilor de fructificare	Recoltarea
10	0/+	++	+
12	+	+++	+++
14	++	+++	++++
16	++	++++	++++
18	+++	++++	++
20	+++	+++	+
22	++++	++	0
24	++++	+	0
26	+++	0	0
28	+	0	0
30	0	0	0

0 = fără împânzire; + = slabă; ++ = satisfăcătoare; +++= bună; ++++= foarte bună

Tulpinile cultivate sunt prezentate în tabelul 24.1.3. Din cadrul sortimentului românesc, sunt recomandate tulpinile albe, Bulgăre de zăpadă 5 şi Alb 8.

Spaţii utilizate pentru cultură

Alegerea spaţiilor de cultură prezintă o importanţă deosebită pentru reuşită, având în vedere caracterul, specific ciupercilor, de cultură dirijată în totalitate sub aspectul tehnologic şi al condiţiilor de microclimat. Este foarte important ca, prin caracteristicile sale, localul de cultură să asigure condiţii care să împiedice atacul asupra substratului nutritiv de către diferiţi dăunători animali şi vegetali. Spaţiile de cultură pot fi subterane şi supraterane.

Subterane (forturi, tuneluri, galerii de mină, pivniţe etc.). Au avantajul unei izolări termice naturale, variaţiile de temperatură zilnice sau chiar sezoniere sunt mici, având constantele termice specifice asigurate.

Supraterane:

- construcții vechi, depozite frigorifice, grajduri de animale, sere, pivnițe etc. Cu tehnologie clasică sau intensivă (cu pasteurizare) primăvara și toamna se pot face 1-3 cicluri de cultură.

- construcții special amenajate care constau din ciupercării intensive cu tehnologie monozonală, bizonală sau multizonală (fig. 24.2.1 și 24.2.2). În aceste spații se pot aplica tehnologiile intensive de cultură a ciupercilor *Agaricus* de tipul olandez sau american.

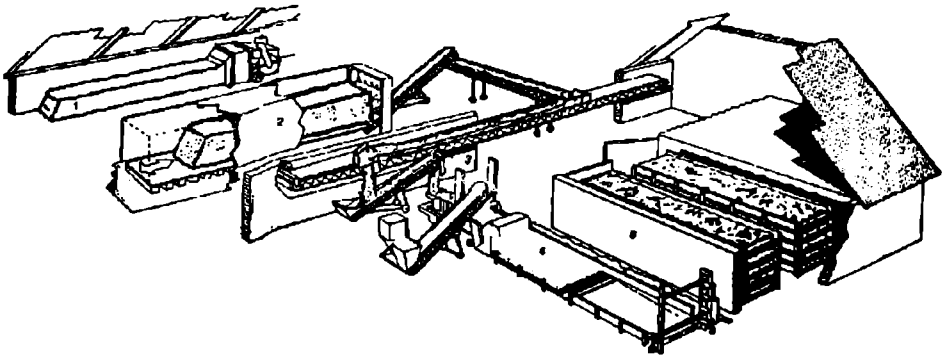


Fig. 24.2.1 - Ciupercărie industrială de tip monozonal cu flux tehnologic dirijat prin computer (după Janssen H. Bv.):
1 – preumectare – compostare; 2 – pasteurizare; 3 – transportor compost – umplere; 4 – umplerea unui raft de cultură; 5 – cameră climatizată cu rafturi

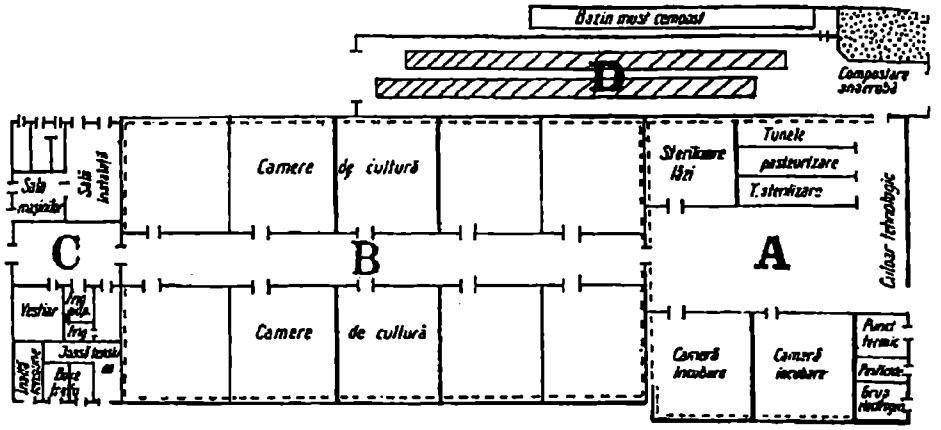


Fig. 24.2.2. Ciupercărie industrială multizonală cu capacitate de 330 t/an

Sisteme tehnologice

Cultivarea ciupercilor se face după unul din cele trei sisteme tehnologice: clasic, semiintensiv și intensiv (industrial) - tabelul 24.2.2.

Tabelul 24.2.2

Caracteristicile sistemelor de cultură

Caracteristicile sistemului	Sistemul de cultură				
	Clasic	Semiintensiv	Intensiv		
			1 zonă (unizonal)	2 zone (bizonal)	3 zone (plurizonal)
1.Compostarea , zile (faza I)	24-28	9-12	8-10	7-8	12-14
2. Spaţiul de cultură	Natural cu şi fără încălzire: cariere, pivniţe, construcţii vechi; ventilaţie naturală sau dirijată	Adaptate cu încălzire, ventilaţie, sterilizare termică şi pasteurizare asigurate	Special amenajate cu posibilităţi de reglare automată a condiţiilor de microclimat, cu instalaţii de încălzire, ventilaţie, sterilizare, pasteurizare, răcire şi mecanizare		
3.Aşezarea substratului în spaţiul de cultură	Saci din polietilenă	Strat plan, saci, lăzi pe stelaje	Strat plan pe stelaje	Lăzi suprapuse	
4. Pasteurizarea compostului, zile şi unde se aplică (faza a II-a aerobă de pregătire a compostului pentru transformarea în substrat)	-	9-10 camere speciale sau sala de cultură	9-10 sala de cultură	7-8 camere speciale	7-8 camere speciale
5.Însămânţarea Metoda însămânţării Cum se execută	amestecare manual	amestecare manual	amestecare mecanizat	amestecare mecanizat	amestecare mecanizat
6. Acoperirea Cu ce se execută Cum se execută	nisip, pământ, turbă, ţelină manual	nisip, turbă manual	turbă manual	turbă manual	turbă mecanizat
7. Perioada de recoltare (zile)	90	60-90	60	60	50-60
8. Cicluri de cultură pe an	2	3	3,5	4-5	6-7
9. Producţia pe ciclu	5-6	8-10	12-15	15-20	15-20
10. Producţia anuală kg/m^2	10-12	20-30	42-52	60-100	90-140
11. Valoarea producţiei la 1 m^2/an preţ mediu în $S.U.A./kg de ciuperci		-	84-104	120-250	180-280

Sistemul clasic: este cel mai vechi sistem de cultură; se poate face în orice tip de local; necesită un minim de condiţii pentru creşterea şi dezvoltarea ciupercilor; nu mai este însă folosit datorită slabei eficienţe economice (consum ridicat de compost şi randament scăzut); prezintă nesiguranţă în realizarea producţiei datorită lipsei posibilităţilor de combatere a bolilor şi dăunătorilor.

Sistemul semiintensiv: este un sistem tehnologic de cultivare evoluat; în localul de cultură există asigurate condiţii de încălzire, ventilaţie, pasteurizare şi dezinfecţie termică; se pot utiliza localuri de cultură special construite sau localuri adaptate, prin dotarea acestora cu instalaţii de pasteurizare, dezinfecţie termică şi de ventilaţie.

Sistemul industrial (intensiv): necesită localuri de cultură amenajate special, cu reglare automată a temperaturii (încălzire-răcire), a umidităţii şi a ventilaţiei şi cu mecanizare totală a lucrărilor de cultură; se aplică pe suprafeţe mari, în 4-6 cicluri de cultură/an, dă cele mai mari producţii de ciuperci/m^2/ciclu şi cele mai mari venituri anuale (tabelul 24.2.3).

Tabelul 24.2.3

Comparaţia între cultura intensivă monozonală şi cea multizonală
(Manolescu D., Partenie St., 1987)

Specificare	Monozonală	Multizonală
Nr.cicluri de producţie/an	3	5
Producţia medie de ciuperci (kg/an/m^2)	30	82,5
Productivitatea muncii (tone ciuperci/om)	5,5	8,25
Rentabilitatea	4	19,9
Consum specific de abur/t ciuperci	29,4	15,2
Consum specific de energie electrică (Kwh/t de ciuperci)	3250	1545

Există 3 tipuri tehnologice de cultură:

C_1- monozonal – se caracterizează prin aceea că toate lucrările (de la pasteurizare la evacuare) se execută în acelaşi spaţiu de cultură;

C_2- bizonal – pentru pasteurizare există un spaţiu separat, special amenajat, iar restul culturii se face în alt spaţiu.

C_3 - plurizonal – se caracterizează prin aceea că există spaţii specializate pentru pasteurizare, incubarea miceliului, formare şi recoltare (vezi fig. 24.2.2).

Pregătirea localului pentru cultură. În vederea folosirii şi refolosirii în cultura ciupercilor, localul trebuie să fie pregătit efectuându-se următoarele lucrări: dezinfectarea termochimică I (înaintea evacuării substratului uzat); evacuarea substratului uzat; curăţirea stelajelor de resturile culturii vechi; dezinfectarea termochimică II (a camerei golite şi curăţite).

Fluxul tehnologic de cultivare pentru specia *Agaricus bisporus*, cuprinde următoarele faze mai importante: prepararea compostului; introducerea com-

postului în localul de cultură; incubarea miceliului în compost; prepararea amestecului de acoperire şi dezinfectarea acestuia; acoperirea compostului incubat cu amestec dezinfectat; formarea primordiilor de fructificare; recoltarea ciupercilor în valuri succesive; dezinfecţia compostului uzat; golirea spaţiului de cultură; dezinfecţia spaţiului şi pregătirea pentru un nou ciclu de producţie.

Compostul şi reţete de compostare pentru cultura clasică şi intensivă

Materia primă pentru pregătirea substratului nutritiv pentru cultura ciupercilor *Agaricus bisporus* în sistemul clasic este compostul, obţinut din diferite componente de bază şi componente suport, la care se adaugă îngrăşăminte organominerale şi amendamente. Consumul specific de materii şi materiale pentru ciuperci în cultura intensivă la o producţie de 10 kg/m^2/ciclu se prezintă în tabelul 24.2.4.

Tabelul 24.2.4

Consumul specific de materii şi materiale pentru 1 kg ciuperci, la o producţie de 10 kg/mp ciclu de cultură (Mateescu N., 1977)

Specificare	Cantitatea necesară (kg;g)	%	
		Grupă	total
I. Materiale pentru compostare			
Gunoi de cal	7	74,4	70,0
Paie de grâu	0,8	8,5	
Gunoi de pasăre	0,9	9,6	
Ciocălăi de porumb	0,3	3,3	
Colţi malţ	0,4	4,2	
Total (kg)	**9,4**	**100,0**	
II. Amendamente şi îngrăşăminte organice şi minerale			
Uree tehnică	45	9,2	3,6
Superfosfat	70	14,4	
Sulfat de amoniu	80	16,5	
Gips sau ipsos pentru construcţii	250	51,7	
Şroturi soia	40	8,2	
Total (g)	**485**	**100,0**	
III. Materiale pentru formarea amestecului de acoperire			
Turbă neagră	2,56	80,0	25,9
Nisip râu	0,72	15,0	
Agrocalcar	0,20	5,0	
Total (kg)	**3,48**	**100**	
IV. Materiale pentru însămânţare			
Miceliu pe suport granulat	50	90,9	0,45
Hârtie deşeu	5	9,1	
Total (g)	**56**	**100,0**	
V. Diverse materiale şi pesticide			
Drojdie de bere	1,5	28,6	0,05
Sulfat de cupru	1,5	28,6	
Zineb	0,3	9,5	
Dithane M.	0,8	15,2	
Tedion	0,03	0,6	
SSNogos	0,2	0,4	
Lindatox	0,9	17,1	
Total (g)	**5,23**	**100,0**	

Ca regulă generală, la aprovizionarea cu materii prime specifice fiecărei tehnologii de pregătire a compostului, trebuie evitate materialele vechi, conservate necorespunzător şi degradate prin mucegăire sau început de fermentare.

Gunoiul de grajd este componenta de bază, iar paiele, ciocălăii, rumeguşul, tulpinile de porumb şi talaşul sunt componentele suport. Gunoiul de cal este cel mai indicat, atât în cultura clasică, cât şi în cea intensivă, cantitatea de azot total, albumine şi azot amoniacal constituindu-se în indici de apreciere a calităţii acestuia. Compoziţia este însă determinată şi de aşternutul folosit.

În funcţie de ponderea materialelor de bază folosite, în cultură se întâlnesc frecvent:

- compostul clasic –pe bază de gunoi de cal;
- compostul mixt – pe bază de paie sau alte materiale şi gunoi de cal, bovine, porc;
- compost sintetic – pe bază de paie şi gunoi de păsări sau porc.

Ciupercile din specia *Agaricus bisporus* se pot cultiva atât pe un substrat natural format din gunoi de cabaline cât şi pe un substrat sintetic pe bază de paie de grâu şi de gunoi de pasăre.

Pentru calcularea volumului de compost şi de amestec de acoperire necesare pentru o suprafaţă de cultură de 1000 m^2 (100 tone compost şi 40 m^3 amestec de acoperire) în tabelul 24.2.5 se redă necesarul de materii prime şi materiale auxiliare.

Depăşirea pH-ului şi a carbonatului de calciu în cantitate mai mare de 10% duce la inhibarea formării primordiilor de fructificare. De aceea, în funcţie de pH-ul iniţial al turbei folosite, se va determina cantitatea exactă de carbonat de calciu, în aşa fel ca amestecul de acoperire preparat să aibă un pH de 7,4-7,6.

Pentru preîntâmpinarea supradozării îngrăşămintelor azotoase în compost, este absolut necesar să fie făcut calculul cantităţii de azot. În tabelul 24.2.6 se indică baza de calcul la reţelele din tabelul 24.2.5, în vederea preparării unui compost cu un conţinut corespunzător de azot total. Trebuie menţionat că datele privind conţinuturile de azot total din tabelul 24.2.4 sunt maximale, în timpul preparării compostului ele se modifică ajungând după pasteurizare şi condiţionare la niveluri de 2,2 – 2,3%.

Tabelul 24.2.5

Componentele necesare pentru 100 tone compost preparat

Nr. crt.	Specificare	U.M.	Cantitate
	I. Compost natural		
1.	Gunoi de cabaline proaspăt	tone	70,0
2.	Paie de grâu sau secară	tone	12,0
3.	Gunoi de păsări pe suport uscat	tone	12,0
4.	Colti de malţ sau şroturi de soia	tone	1,2
5.	Uree (46%)	tone	0,6
6.	Superfosfat simplu	tone	0,6
7.	Ipsos	tone	2,5
8.	Apă sau must de la platforme	m^3	70-80
	II. Compost sintetic		
1.	Paie de grâu sau secară	tone	40,0
2.	Gunoi de păsări pe suport uscat	tone	15,0
3.	Colti de malţ sau şroturi de soia sau făn de lucernă, tărâţe de grâu	tone	4,0
4.	Uree (46%)	tone	0,8
5.	Superfosfat simplu	tone	0,6
6.	Ipsos	tone	2,5
7.	Apă sau must de la platforme	m^3	120,0
	III. Componente pentru 40 m^3 amestec de acoperire		
1.	Turbă neagră măcinată	m^3 %	16 40
2.	Turbă roşie măcinată	m^3 %	16 40
3.	Nisip de râu grosier	m^3 %	4 10
4.	Carbonat de calciu	m^3 %	4 10

Tabelul 24.2.6

Baza de calcul al conţinutului de azot total

Componente	Greutatea		Conţinut de azot	
	Umedă (t)	Uscată (t)	% N	Total N (t)
	a. Compost natural:			
Gunoi proaspăt de cal	70	40	1,5	0,60
Gunoi de păsări	12	8	2,5	0,20
Paie de grâu	12	10	0,5	0,05
Colţi de malţ	1,2	1,2	4,0	0,05
Uree	0,6	0,6	46,0	0,27
Superfosfat	0,6	0,6	-	-
Ipsos	2,5	2,5	-	-
TOTAL	62,9		1,17	
Conţinut de azot total:	1,17 x 100 /62,9 = 1,86%			
	b. Compost sintetic:			
Paie de grâu	40	32	0,5	0,16
Gunoi de păsări	15	10	2,5	0,25
Colţi de malţ	4	4	4,0	0,16
Uree	0,8	0,8	46,0	0,37
Superfosfat	0,6	0,6	-	-
Ipsos	2,5	2,5	-	-
TOTAL	49,9		0,94	
Conţinut de azot total:	0,94 x 100/49,9 = 1,88%			

Tehnologia pregătirii compostului, pasteurizarea şi însămânţarea miceliului

Pregătirea compostului pentru ciuperci constă atât în transformarea substanţelor organice şi anorganice din gunoiul de cal, paie, gunoi de păsări, uree, sulfatul de amoniu, în substanţe hrănitoare, cât şi în distrugerea ciupercilor competitoare – „mucegaiuri" care există în materiile prime folosite.

După N. Mateescu (1979), compostul, care constituie mediul nutritiv pentru cultura ciupercilor se realizează în următoarele 3 etape:

- gunoi de cal + alte materiale + apă = *compost format*;
- compost + îngrăşăminte minerale şi amendamente în procesul compostării = *compost semipregătit;*
- compostul semipregătit în procesul pasteurizării se va transforma în *substrat nutritiv* pentru cultura ciupercilor.

Prepararea compostului se face în două faze şi în mai multe etape: faza I - umectarea materiilor prime (compostarea anaerobă); compostarea aerobă; faza a II – a - pasteurizarea şi condiţionarea.

Faza I – etapa I – umectarea materiilor prime sau preînmuierea acestora se face pentru declanşarea hidrolizei paielor şi pentru asigurarea omogenităţii compostului. În funcţie de tipul de compost, umectarea materiilor prime se face diferenţiat. Preînmuierea determină compostarea anaerobă a materiilor prime şi are o durată de 6-10 zile.

– etapa a II-a – compostarea aerobă cuprinde o serie de procese fermentative ce se vor desfăşura în masa de compost. Pentru declanşarea uniformă a acestor procese este necesar ca toate părţile componente ale compostului să fie cât mai bine omogenizate şi aerate. Această etapă durează 10-12 zile, perioadă în care au loc procese chimice ca humificarea, şi procese microbiologice foarte active.

Tehnologia compostării pentru cultura clasică

Cultura executată după sistemul clasic foloseşte, de regulă, compostul clasic, format în exclusivitate din gunoi de cal sau, dacă gunoiul de cal nu există în cantitate suficientă, se înlocuieşte parţial fie cu paie, ciocălăi sau tulpini de porumb, fie cu gunoi de grajd provenit de la alte animale. În acest caz, compostul se numeşte mixt.

Componentele se aşază pe platforme acoperite, în remize, şoproane sau magazii betonate şi se udă până la suprasaturaţie.

Pentru 100 mp de cultură, dimensiunile platformei sunt de 6x2x2 m.

Componentele se aşază în straturi de 40 cm, care se reduc la 20 cm după tasarea puternică a acestora, astfel încât se asigură cca 400 kg/m^3.

Compostarea exterioară sau pregătirea substratului nutritiv pentru cultura clasică se compune din cele două etape: anaerobă (preînmuierea) şi aerobă (compostarea propriu-zisă).

Prima etapă durează 10-12 zile, iar a doua 12-14 zile şi necesită aşezarea compostului în strat cât mai afânat.

După 4-6 zile, platforma se desface, iar la intervale de 3-5 zile încep întoarcerile, astfel încât, la refacerea ei, compostul de la margine să se aşeze în interior şi invers, cât mai afânat pentru ca fermentarea să se desfăşoare aerob.

Numărul total de întoarceri este de 4-5 (fig. 24.2.3).

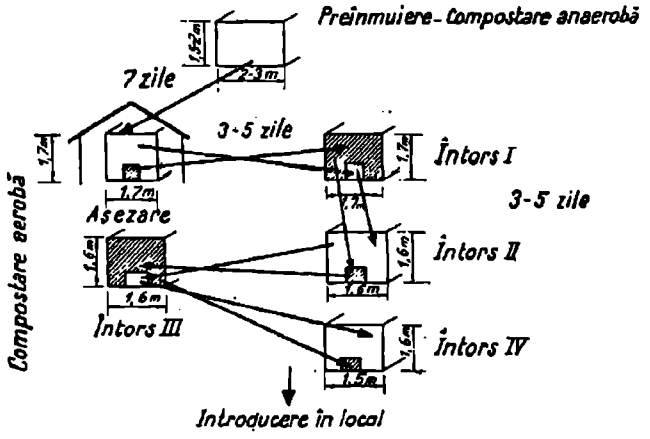


Fig. 24.2.3 - Pregătirea compostului

În tabelele 24.2.7, 24.2.8 şi 24.2.9 este redat fluxul tehnologic pentru trei variante de compost necesar culturii ciupercilor în sistemul clasic.

Tabelul 24.2.7

Fluxul tehnologic pentru pregătirea compostului necesar culturii ciupercilor *Agaricus bisporus* şi *Agaricus edulis* (sistem clasic-compost din paie +gunoi de porc + gunoi de păsări -1 ciclu cultură/an - după Mateescu N., 1982

Specia - Perioada		Lucrarea
Agaricus bisporus	*Agaricus edulis*	
1	2	3
1.V-30.VI	1-10.IV	Aprovizionarea cu materii prime şi auxiliare: gunoi de porc-30 kg/mp; gunoi de păsări – 10 kg/mp; paie de grâu sau orez –15 kg/mp.
1.VII-31.VII	11.IV-1.V	Uscarea gunoiului de porc.
12.VIII	12.V	Preînmuierea –12 zile. La 6 zile se omogenizează gunoiul de porc şi de pasăre în amestec cu paie de grâu, orz sau ovăz, aşezate în straturi succesive în platformă.
12.VIII	12.V	Omogenizarea compostului.
13.VIII	13.V	Aşezarea la compostare aerobă.
27.VIII	27.V	Executarea întoarcerilor compostului. Se efectuează 4 întoarceri la intervale de 3-4 zile, respectiv ziua a 4-a, a 8-a, a 11-a şi a 14-a.

Tabelul 24.2.7 (continuare)

1	2	3
27.VIII	27.V	Administrarea îngrăşămintelor şi amendamentelor: uree – 2 kg/t la aşezare; ipsos – 24 kg/t (câte 6 kg/t la fiecare întors).
30.VIII	30.V	Pasteurizarea naturală: crearea unor canale de aerisire în compost; aerisirea în compost; acoperirea cu folie; realizarea temperaturii de 55-60°C, timp de 48 de ore.
30.VIII	30.V	Stabilirea calităţii compostului (substratului nutritiv); fără miros de amoniac; paiele să se rupă uşor; umiditatea 65-67%.

Tabelul 24.2.8

Fluxul tehnologic pentru pregătirea compostului necesar culturii ciupercilor *Agaricus bisporus* şi *Agaricus edulis* (sistem clasic - compost din paie şi gunoi de cal, 1 ciclu/an, după Mateescu N., 1982)

Specia – Perioada		Lucrarea
Agaricus bisporus	*Agaricus edulis*	
1-30.VI	1-10.IV	Aprovizionarea cu materii prime şi auxiliare: gunoi de cal - 60 kg/mp; paie de grâu– 10 kg/mp.
1.VIII	2.V	Preînmuicrea materiilor 5 zile. Faza I
7.VIII	8.V	Omogenizarea la preînmuiere. Ziua a 6-a.
11.VIII	12.V	Preînmuierea 4 zile. Faza a II-a.
12.VIII	13.V	Aşezarea pentru compostare acrobă. Dimensiunile platformei: lăţime 1,8-2,0 m; înălţime 1,7-1,8 m.
26.VIII	27.V	Executarea întoarcerilor compostului. La intervale de 3-4 zile, respectiv în zilele de 4, 7, 10, 14 de la aşezare.
26.VIII	27.V	Administrarea îngrăşămintelor şi amendamentelor: Ipsos – 25 kg/t; superfosfat – 6 kg/t; sulfat de amoniu dublu concentrat – 3,5 kg/t.
29.VIII	30.V	Pasteurizarea naturală: crearea unor canale de aerisire în compost; acoperirea cu folie de plastic; realizarea temperaturii de 55-60°C, timp de 48 de ore.
30.VIII	30.V	Stabilirea calităţii compostului: fără miros de amoniac; paiele să se rupă uşor; umiditatea 65-67%.

Tabelul 24.2.9

Fluxul tehnologic pentru pregătirea compostului necesar culturii ciupercilor *Agaricus bisporus* şi *Agaricus edulis* (sistem clasic - compost pe bază de paie şi gunoi de păsări, 1 ciclu/an, după Mateescu N., 1982)

Specia – Perioada		Lucrarea
A. bisporus	*A. edulis*	
1	2	3
1-30.VI	1-10.IV	Aprovizionarea cu materii prime şi auxiliare Materii prime: paie de grâu, orez-25 kg/mp; gunoi de păsări pe suport solid –10 kg/mp; Materii auxiliare: colţi de malţ – 5 kg/mp; uree tehnică – 0,5 kg/mp; ipsos – 1,5 kg/mp.
2.VIII	3.V	Prcînmuierea materiilor 2 zile. - paie de cereale; -gunoi de păsări. Modalitate: în bazin sau prin udarea straturilor platformei.

Tabelul 24.2.9 (continuare)

1	2	3
9.VIII	10.V	Aşczarea compostului în platforma dc preînmuiere – 7 zile.
10.VIII	11.V	Omogenizarea compostului – 1 zi. Din platforma de preînmuierc.
14.VIII	15.V	Preînmuierea – 4 zile. Faza a II.a.
15.VIII	16.V	Aşezarea în compostare aerobă. Dimensiunile platformei: lăţime 1,8-2,0 m; înălţime 1,7 - 1,8 m.
28.VIII	29.V	Executarea întoarcerilor compostului. La intervale de 3-4 zile, respectiv în zilele 4, 7, 10, 14 de la aşezare.
28.VIII	25.V	Administrarea îngrăşămintelor şi amendamentelor: la întorsul I şi II.
30.VIII	31.V	Pasteurizarea naturală: crearea unor canale de aerisire în compost; acoperirea cu folie de plastic; realizarea temperaturii de 60°C, timp de 48 dc ore.
30.VIII	31.V	Stabilirea calităţii compostului: fără miros de amoniac; paiele să se rupă uşor; umiditatea 65-67%.

Tehnologia compostării pentru cultura intensivă

Pentru cultura intensivă de ciuperci, compostul se obţine din amestecul format din gunoi de cal în anumite proporţii, cu gunoi de la tineretul bovin (cu conţinut ridicat de paie), gunoi de păsări având ca suport diferite aşternuturi. Folosind gunoiul de taurine sau porcine se obţin rezultate mai slabe. Rezultate mai bune se obţin când la gunoiul de cal se mai adaugă 20% paie de grâu, de mazăre, vreji de soia, coceni de porumb măcinaţi etc.

Tehnologia de producere a compostului se diferenţiază în funcţie de materialele de bază folosite şi cuprinde cele două etape (anaerobă şi aerobă).

Componentele se aşază într-o hală acoperită, unde se adaugă îngrăşămintele minerale (sulfat de calciu şi de amoniu, superfosfat) şi amendamentele (carbonat de calciu sau ipsos).

Gunoiul de cal, principala materie primă, poate fi înlocuit cu diferite materiale în următoarele procente: coceni de porumb tocaţi 5-10%; paie de grâu 30-50%; vreji de mazăre şi soia tocaţi 3-5%; fânuri diferite 3-5%; ciocălăi de porumb tocaţi 3-10%. Toate materialele se calculează în volume, la 70% umiditate.

Regimul termic la pregătirea compostului

Temperatura ce se realizează în masa de compost este efectul acţiunii metabolice a numeroaselor specii de microorganisme care descompun hidraţii de carbon, cu eliminare de căldură. Imediat după aşezare, la compostarea aerobă, fenomenul de ridicare a temperaturii este provocat de bacteriile mezofile care determină regimul termic de 25-40°C, după care îşi încep acţiunea bacteriile termofile, care fac posibilă urcarea temperaturii în compost la 65-70 °C.

Dacă temperatura depăşeşte pragul de 72 °C, bacteriile trec în formă sporulată şi încep să predomine procesele chimice.

Temperatura optimă pentru desfăşurarea proceselor de fermentare în cadrul compostării este de 65-68 °C, după unii autori chiar 70 °C. În urma proceselor de fermentare din masa compostului, platforma scade în volum, datorită eliminării apei, mărindu-şi în schimb greutatea specifică.

Caracteristicile compostului la sfârşitul compostării aerobe:

- *fizico-chimice*: umiditate 70-72% (mai mică iarna şi mai mare vara); pH: 7,3-7,5; azot total 1,5-1,8% (s.u.); amoniac liber: 0,3-0,5%;

- *organoleptice:* culoarea - brună cu nuanţă deschisă; textura - păios, paiul rezistând la rupere; umiditatea - strâns în mână, apa se scurge la baza degetelor; miros - puternic de amoniac.

Situaţii nefavorabile ce trebuie evitate la compostare: folosirea de paie mucegăite, înnegrite, degradate; folosirea gunoiului de cal cu început de fermentare, mai vechi de 10-15 zile de la scoaterea din grajd; folosirea de gunoi de păsări mai vechi de 3 luni; umectarea necorespunzătoare a compostului şi netasarea lui în faza de preînmuiere; omogenizarea neuniformă a compostului în timpul executării întoarcerilor; întârzierea întoarcerilor platformelor de compost mai mult de 4 zile; înghcţarea platformelor, atât în faza de preînmuiere, cât şi, în special, în faza aerobă.

Faza a II-a – Pasteurizarea şi condiţionarea compostului

Pasteurizarea, denumită şi "fermentaţie dirijată şi controlată" reprezintă acţiunea de inhibare a germenilor vii cu ajutorul căldurii la temperaturi de 58-60°C. Pasteurizarea compostului este obligatorie în culturile de ciuperci semiintensive şi intensiv-industriale. Se efectuează fie în camere de cultură (sistem monozonal), când compostul este aşezat pe stelaje, fie la întreaga masă a compostului, în cazul când acesta umple 80% din volumul camerei speciale de pasteurizare (pentru sistemele bizonale şi multizonale cu aşezarea compostului în lăzi).

Pasteurizarea naturală în cultura clasică

Se execută în platforme cu înălţimea de 1,5-1,7 m, cu lăţimea de 1,5-2,0 m şi cu lungimea de 6-8 m, aşezate în anticamera sau chiar în camera de cultură, cât mai afânat posibil. Pentru crearea condiţiilor puternic aerobe, în interiorul platformei este bine să se formeze canale de aer, cu ajutorul unor tuburi de tablă, care pe măsură ce se înalţă platforma, se scot şi se mută la distanţa de 1,5 m faţă de primul canal.

Platforma se acoperă cu o folie de polietilenă, lăsând libere canalele. Se urmăreşte ca, timp de 2-3 zile, temperatura din platforma de compost să se menţină în limitele a 58-62°C pentru ca pasteurizarea să se realizeze

în toată masa. Dacă temperatura are tendința de depășire a valorii de 62°C se înlătură prelata de pe platformă, iar dacă se menține în continuare peste 62°C se mai execută o întoarcere

Această metodă se aplică în special în localurile mai reci (pivnițe adânci, cariere) și are pe lângă rolul de pasteurizare și pe cel de finisare a compostului, influențând și microclimatul localului de cultură prin ridicarea temperaturii și umidității relative.

Pasteurizarea artificială

Necesită instalație de ventilație forțată și de abur tehnologic, durata de efectuare fiind de 10 zile. La sistemul de cultură monozonal, pasteurizarea se execută în camera de cultură, iar la sistemul bizonal și plurizonal, în camere speciale.

În culturile de tip monozonal se utilizează două sisteme diferite de pasteurizare: la temperaturi ridicate; la temperaturi joase. Fiecare dintre aceste sisteme are o tehnologie aparte ce se realizează în mai multe etape.

Etapele pasteurizării la temperaturi ridicate sunt: - etapa I – pasteurizarea propriu-zisă, se caracterizează prin ridicarea temperaturii în aer și compost la 60-63°C, timp de circa 4 ore; - etapa a II-a – condiționarea și finisarea, se caracterizează prin menținerea compostului la temperaturi cuprinse între 46 și 60°C, cu asigurarea corespunzătoare a necesarului de oxigen care să împiedice apariția diferitelor ciuperci competitive (mucegaiuri).

Etapele pasteurizării la temperaturi scăzute

Se realizează la valori ale temperaturii mai mici de 60 °C și sunt următoarele: - etapa I – ridicarea temperaturii aerului; - etapa a II-a – ridicarea temperaturii compostului și reducerea temperaturii aerului; - etapa a III-a – pasteurizarea (faza de vârf); - etapa a IV-a – condiționarea compostului; - etapa a V-a – reducerea temperaturii compostului în vederea însămânțării.

Temperatura se menține în compost la valori de 56-58 °C timp de 48 până la 72 ore, după care se reduce treptat până se stabilizează la 24-26 °C în vederea însămânțării.

Pasteurizarea în tunele

Pasteurizarea în tunele este denumirea sinonimă a pasteurizării în masă a compostului, care spre deosebire de pasteurizarea compostului dispus etajat (pe stelaje sau în lăzi) nu mai necesită material lemnos care se degradează anual în procente ce depășesc 10% și care trebuie înlocuit.

Introducerea compostului se face mecanizat cu benzi transportoare și buncăr repartizor alimentat de un multicar basculant, până la înălțimea de 2,0 m și până în apropiere de ușa de acces unde se taluzează.

Principalele calităţi ale compostului transformat în substrat nutritiv după pasteurizare trebuie să fie: culoarea brună, uşor negricioasă cu pete albe; textura (proba strângerii în mână) moale (paiele se rup uşor, este înfoiat); extractul din substrat (analiza microbiologică) aproape incolor, fără bacterii mobile; mirosul plăcut de ciupercă, pâine caldă, rufe curate, paie coapte; consistenţa elastică; umiditatea 67-68% astfel că strâns în mână umezeşte palma, dar nu o murdăreşte; pH-ul este cuprins între limitele de 7,4-7,6.

Substratul nutritiv astfel pregătit va fi introdus în saci de polietilenă (pentru cultura bizonală), sau în mijloace speciale de transport pentru sălile de cultură în cazul culturii pe parapeţi (cultura monozonală), sau în combinele pentru umplut şi însămânţat lăzi (cultură plurizonală).

La sfârşitul compostării, se poate executa un tratament preventiv cu o soluţie de Dimilin 25 WP 0,25% (40 l soluţie/1 m^3 compost).

Introducerea şi aşezarea substratului nutritiv în localul de cultură

În cazul realizării culturii după *sistemul clasic* există două metode la introducerea substratului: - aşezarea în platformă în interiorul localului de cultură; - aşezarea sub formă de straturi de cultură.

În funcţie de modul de aşezare a substratului şi a locului de aşezare a acestuia se deosebesc culturi sub formă de: biloane dispuse pe pardoseală; biloane dispuse pe stelaje; straturi plane; culturi în saci de polietilenă (fig. 24.2.4):

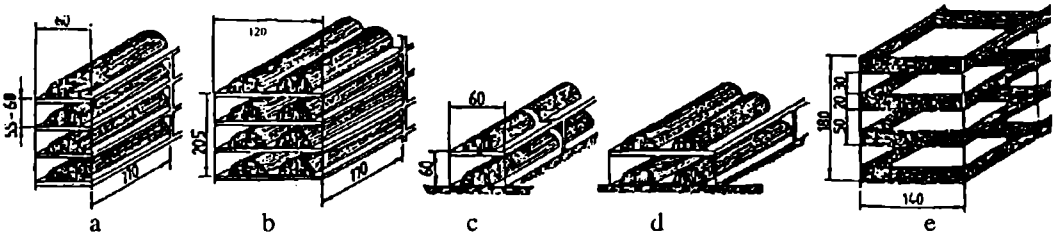


Fig. 24.2.4 - Stelaje şi aşezarea substraturilor:
a - stelaj cu patru parapete, confecţionat din fier forjat cu prefabricate de beton la parapete; b – stelaj dublu cu patru parapete; c – stelaj cu un parapet pentru cultura pe sol şi etajată; d – stelaj dublu cu un parapet pentru cultura pe sol şi etajată; e – stelaj cu patru parapete din fier profil şi prefabricate din beton cu margini rabatabile (se foloseşte atât în cultura clasică cât şi intensivă)

Până în anul 1971, în România, metoda de cultură în saci de polietilenă era necunoscută, ea fiind experimentată ulterior pe suprafeţe mici cu perspective de extindere, în special, în cultura clasică. Sacii pot fi folosiţi şi în cazul culturii etajate pe stelaje cu 1-3 parapete, construite din prefabricate

de beton, din plasă metalică sau fier-beton. Din anul 1981, în cultura ciupercilor, au început să fie folosiți cu prioritate sacii din polietilenă.

Sacii umpluți cu substratul de cultură, prin tasare, se așază în localul de cultură, în funcție de forma acestuia, în șiruri longitudinale sau transversale.

Cultura ciupercilor în saci de polietilenă prezintă următoarele avantaje: substratul nutritiv din saci este protejat de infestarea cu nematozi în comparație cu cel din biloanele dispuse pe sol; umplerea sacilor se face cu un consum mai redus de forță de muncă decât realizarea biloanelor; localul de cultură se infestează mai greu cu bolile și dăunătorii specifici chiar și după realizarea câtorva cicluri de cultură; introducerea și evacuarea din localul de cultură a sacilor se face în condiții mai avantajoase, comparativ cu biloanele sau straturile plane; substratul nutritiv poate fi transportat la distanțe mai mari față de locul unde s-a efectuat compostarea.

În sistemul de cultură intensiv, așezarea substratului nutritiv se execută sub două forme: pe stelaje pentru cultură monozonă și în lăzi pentru cultură bizonă și plurizonă (vezi fig. 24.2.4-e). În faza de experimentare este cultura concentrată (în lăzi), la care 1 mp poate fi egal cu 10 mp cultură din ciupercăriile industriale.

Așezarea în lăzi prezintă o serie de avantaje, dintre care stivuirea unui număr mai mare de lăzi în camerele de pasteurizare și incubare și ocuparea mai bună a localului prin folosirea la capacitate maximă a spațiului, sunt printre cele mai importante. Dezavantajul acestui sistem este acela al necesitării unor lucrări suplimentare de manipulare a cadrelor intermediare din lemn.

Lăzile ce se utilizează sunt grupate în 3 categorii: foarte mici (pentru culturile monozone pe suprafețe reduse); mici (care se manipulează mecanizat sau semimecanizat); mari (care se manipulează numai mecanizat).

Lăzile mici și foarte mici au dimensiuni de 40x25x15 cm, iar cele mari au 2-2,5 m^2 și o capacitate de aproximativ 200 kg substrat.

Substratul nutritiv se așază în lăzi în funcție de umiditatea și textura sa. Cel cu o textură mai elastică, cu un procent mai ridicat de paie și cu un conținut mai redus de umiditate se tasează puternic, comparativ cu substratul cu umiditate mai mare.

Producția de ciuperci ce se realizează este direct proporțională cu cantitatea de substrat așezată pe unitatea de suprafață. Din acest motiv se folosesc cu precădere lăzile mari. În țările mari cultivatoare de ciuperci, producția de ciuperci se raportează procentual la cantitatea de substrat folosită în cultură și nu la m^2 suprafață de cultură.

Însămânțarea miceliului

Miceliul de ciuperci (materialul de însămânțare) care reproduce ciuperca de la care s-a pornit, este reprezentat de un preparat biologic obținut în condiții sterile de laborator, pe un substrat nutritiv corespunzător, în condiții de ciupercărie. Se recomandă folosirea unor tulpini de ciuperci cât mai precoce cu o capacitate mare de producție, care să poată fi valorificate atât în stare proaspătă, cât și conservată.

Tipurile de miceliu au evoluat odată cu perfecționarea tehnologiilor de cultivare a ciupercilor. Miceliul *clasic* s-a produs pentru prima dată în condiții sterile pe un suport de gunoi de cal și paie, dar nu permitea mecanizarea lucrării de însămânțare. Miceliul *granulat* se produce pe un suport format din boabe de grâu, orz, secară, mei, sorg, în amestec cu amendamente și îngrășăminte organice. Acesta se prezintă ca o pâslă deasă de filamente miceliene pe suprafața boabelor, învelind separat fiecare bob. Miceliul granulat permite mecanizarea lucrării de însămânțare și dezvoltarea mai rapidă a culturii de ciuperci, datorită celor 2-3 mii de puncte de inoculare/kg miceliu, dispersate la însămânțarea prin amestecare în masa substratului.

Operația de însămânțare constă în introducerea miceliului comercial în interiorul substratului nutritiv de cultură, la o adâncime și o distanță stabilite în funcție de calitatea substratului și condițiile de microclimat din local.

Tehnologia însămânțării

Indiferent de sistemul de cultură, necesarul de compost și de miceliu este același pe unitatea de suprafață și anume: compost pasteurizat și condiționat – 100 kg/m^2; miceliu de ciuperci granulat – 500-600 g/m^2.

În tabelul 24.2.10 se prezintă perioadele când se pot executa însămânțările.

Tabelul 24.2.10

Executarea însămânțării în diferite sisteme tehnologice de cultură a ciupercilor

(Mateescu N. și col., 1997)

Sistemul de cultură	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Local cu încălzire	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+
Local fără încălzire	-	-	+	+	-	-	-	+	+	-	-	-
Semiintensiv	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+
Intensiv	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

+ = condiții favorabile; – = condiții nefavorabile.

Metoda cea mai utilizată pentru executarea însămânțării este amestecarea miceliului cu substratul pasteurizat. Se execută atunci când în compost s-a stabilizat temperatura la 26-28°C, și când mirosul de amoniac a dispărut și umiditatea substratului este cuprinsă între 66 și 68%.

Metode de însămânțare – variază cu sistemul de cultură folosit:

- în cultură clasică se face însămânţarea miceliului în cuiburi;

- în cultura intensivă, însămânţarea miceliului în masa substratului nutritiv este în totalitate mecanizată. Pentru culturile monozone, însămânţarea se execută mecanizat după terminarea pasteurizării substratului, iar pentru culturile bizonale şi plurizonale se folosesc maşini complexe – linii tehnologice de mare capacitate care pot efectua: însămânţarea prin amestecare; supraînsămânţarea; însămânţarea mixtă; însămânţarea activă.

Însămânţarea în cultura clasică - în cuiburi

Această metodă de însămânţare este cea mai veche şi se practică la substratul nepasteurizat şi dispus în biloane, folosindu-se miceliul clasic. Cuiburile se deschid la 2-4 cm adâncime şi la distanţa de 20 cm între ele, dispunerea fiind în formă de triunghi. În prezent, se foloseşte miceliul pe suport granulat, însămânţându-se la 4 cm adâncime dacă substratul nutritiv are o umiditate mai redusă, este mai păios şi condiţiile optime de temperatură şi umiditate relativă sunt mai greu de realizat (localuri uscate şi reci).

Desimea de însămânţare este de 9 cuiburi pe 1 m liniar de bilon pe un rând. Se însămânţează două rânduri pe bilon distanţate la 20 cm între ele şi la 5-6 cm de pardoseală şi, respectiv, de coama bilonului. Pe coama bilonului se însămânţează încă 5 cuiburi în spaţiile dintre cuiburile rândurilor superioare de pe pante, astfel că 1 m liniar de bilon conţine 23 cuiburi (9+9+5 = 23).

Metoda a început însă să fie înlocuită cu metoda de amestecare a miceliului în toată masa substratului introdus în saci de polietilenă, odată cu introducerea lui sau după, în proporţie de 0,7%.

Însămânţarea în cultura intensivă

La acest sistem de cultură, însămânţarea este automatizată în totalitate. În culturile monozone, însămânţarea se face mecanizat după încheierea pasteurizării substratului, cu ajutorul unei maşini speciale de însămânţat, acţionate electric. Maşina se deplasează pe marginile parapeţilor verticali ai stelajelor, iar de la un nivel la altul este mutată manual.

În culturile bizonale şi plurizonale se folosesc pentru însămînţarea lăzilor linii tehnologice de mare capacitate. Lucrarea se face când lăzile sunt scoase de la pasteurizare.

Greşeli care trebuie înlăturate la însămânţarea miceliului

Pentru o împânzire cât mai activă a miceliului în masa substratului nutritiv, trebuie evitate greşelile care conduc la apariţia unor condiţii nefavorabile în perioada de însămânţare a miceliului. Acestea constau din:

- erori de cântărire a miceliului faţă de cantitatea de substrat nutritiv care urmează a fi însămânţată şi nerepartizarea uniformă a miceliului în substrat;

- însămânţarea prea adâncă a miceliului în cuiburi;

- igienă fitosanitară insuficient de bine respectată la repartizarea miceliului, la însămânțarea prin amestecare, supraînsămânțare sau însămânțare activă;
- lipsa tasării substratului după efectuarea însămânțării;
- efectuarea însămânțării la temperaturi mai mari de 28°C şi umiditate mai mare de 70% în substratul nutritiv;
- prezența în substratul nutritiv a amoniacului în timpul însămânțării într-un procent mai ridicat de 0,03%;
- executarea însămânțării într-un substrat nutritiv mai vechi de 15 zile de la data introducerii în local, mai ales când în local este cald, ventilația este insuficientă (în cazul culturilor clasice);
- însămânțarea de miceliu venit în contact cu diverse produse petroliere (motorină, uleiuri minerale, petrol etc.), care conduce la apariția formelor teratologice la ciuperci, care diminuează valoarea comercială;
- nefolosirea miceliului de control la însămânțarea straturilor plane, a lăzilor şi a sacilor din polietilenă în cultura clasică şi semiintensivă;
- executarea însămânțării pe un substrat nutritiv infectat cu ciuperci competitoare sau diverşi dăunători şi folosirea de miceliu cu infecții străine;

Incubarea miceliului în compost

Realizarea unei producții susținute de ciuperci este condiționată în mare măsură de împânzirea miceliului în substratul nutritiv, existând o relație direct proporțională între calitatea împânzirii miceliului şi nivelul cantitativ al producției. Miceliul împânzeşte în masa substratului nutritiv şi creează astfel masa vegetativă pentru etapele următoare.

Perioada de incubare este de 12-14 zile în care filamentele miceliene împânzesc aproape în totalitate substratul nutritiv.

Condițiile de mediu necesare pentru realizarea în termen a incubării sunt: temperatura compostului 22-24 °C; temperatura aerului 20-24 °C, optimum fiind 22 °C (prin reglarea temperaturii aerului se produce menținerea la parametrii optimi a temperaturii compostului); umiditatea relativă a aerului 85-90%; ventilația minimă 0,5-1 schimb/oră (0,8-1,2 m^3/m^2 suprafață cultivată). Neasigurarea temperaturii optime la incubare prelungeşte durata până la apariția ciupercilor (30-50 zile la temperaturi sub 12 °C).

Lucrări de îngrijire în perioada incubării: umectarea hârtiei de acoperire de 2-4 ori pe zi prin pulverizare cu apă; de 3 ori pe săptămână una din umectări se face cu soluție de formalină 0,5% pulverizată fin pe suprafața hârtiei, pe spațiile dintre paturi, iar în camere, chiar şi pe pereți; menținerea umidității relative a aerului prin udarea zilnică a pardoselii şi pereților sau prin injectarea de abur cu debit redus în camerele speciale de

incubare; verificarea zilnică a evoluției miceliului în masa compostului; împrospătarea soluției de la dezinfectoarele uşilor de la intrare; limitarea circulației persoanelor ce nu lucrează la incubare; păstrarea unei igiene perfecte în spațiul de incubare şi în împrejurimi; verificarea stării fitosanitare a miceliului în curs de incubare.

Prepararea amestecului de acoperire; acoperirea substratului nutritiv

Acoperirea substratului nutritiv împânzit cu miceliu, lucrare denumită şi "gobtare", este strict obligatorie în cultura ciupercilor şi este premergătoare recoltării ciupercilor. Formarea primordiilor de fructificare la ciupercile din specia *Agaricus* se realizează numai în prezența amestecului de acoperire, cu grosimea de 3-4 cm, în care se vor forma zona fructiferă şi fructificațiile ciupercii. Compostul incubat şi neacoperit cu amestec nu fructifică.

Stratul de amestec este mai sărac în substanțe nutritive, dar prin structura sa poate asigura condiții mai bune de aerisire, temperatură şi umiditate necesare pentru formarea zonei fructifere, comparativ cu substratul nutritiv.

Lucrarea de acoperire se execută după un număr diferit de zile de la însămânțare (în funcție de sistemul de cultură şi temperatura din local) şi are drept scop: asigurarea de condiții favorabile fructificării miceliului, formării primordiilor şi butonilor de fructificare care vor folosi stratul de amestec acoperitor ca suport de formare ca şi protejarea de curenții de aer, umiditate şi față de germenii unor boli şi dăunători.

Caracteristicile amestecului de acoperire

Producția de ciuperci este în mare măsură condiționată de calitatea amestecului de acoperire, alegerea componentelor pentru realizarea lui fiind foarte importantă.

Caracteristicile de bază ale amestecului sunt:

- structură granulată, cu diametrul particulelor de 2-3 mm, limita maximă fiind de 5-6 mm. Se folosesc: nisipul măzărat, cretă, piatră calcaroasă, turbă brună (înaltă) şi neagră (joasă). Cu cât aerația amestecului va fi mai mare, cu atât producția de ciuperci este mai mare;
- pH alcalin 7,2-7,5, cunoscut fiind faptul că apariția ciupercilor saprofite devine mai evidentă într-un mediu mai acid decât în unul alcalin;
- un conținut de calciu activ de 2,5-3,0% pentru favorizarea unei capacități crescute de reținere a apei;
- să nu formeze scoarță, permițând astfel accesul aerului în interiorul substratului.

Amestecul de acoperire are următoarele *roluri determinante* şi hotărâtoare pentru realizarea producției de ciuperci:

- protejează substratul de cultură incubat împotriva ciupercilor străine şi dăunătorilor din mediul exterior (din spaţiul de cultură);
- prin conţinutul său în calciu de 8-10%, manifestă un rol de tampon asupra pH-ului substratului nutritiv, care are tendinţă de acidifiere;
- pentru stimularea creşterii intensive a miceliului, asigură menţinerea unei concentraţii mai mari de CO_2 în substratul de cultură;
- îndeplineşte rolul de suport de susţinere pentru ciuperci, care în lipsa lui nu s-ar putea menţine în picioare;
- asigură existenţa în amestecul de acoperire a unor bacterii cu rol stimulator pentru fructificare (dacă nu sunt distruse prin dezinfecţia termică la peste 60 °C);
- asigură trecerea miceliului de la faza vegetativă la cea de fructificare într-un mediu mai slab din punct de vedere nutritiv, în care se formează primordiile de fructificare.

Pentru formarea amestecului de acoperire sunt necesare următoarele componente: turbă, piatră calcaroasă, nisipul, pământul de ţelină.

În funcţie de sistemul de cultură folosit se stabilesc majoritatea reţetelor de amestec de acoperire. Sistemul clasic de cultură se caracterizează prin folosirea într-o proporţie mai mare a nisipului (tabelul 24.2.11).

Tabelul 24.2.11

Necesarul de componente pentru pregătirea amestecurilor de acoperire pentru o suprafaţă de cultură de 200 m^2 (Mateescu N. şi col., 1997)

Reţete de amestec	Sistem de cultură	Componente				
		Pământ de ţelină (m^3)	Turbă neagră (m^3)	Piatră calcaroasă (m^3)	Nisip (m^3)	Carbonat de calciu % (volumetric)
Nisip 3p + pământ de ţelină 1p+turbă 1p	clasic	1,2	1,2	-	3,6	-
Nisip 3p+ pământ de ţelină 1p+piatră calcaroasă 2p	clasic	1,0	-	2,0	3,0	-
Nisip 2p + turbă 1p	semi-intensiv	-	1,8	-	3,6	0,6
Nisip 1p + Turbă 1p	semi-intensiv	-	2,7	-	2,7	0,6
Nisip 1p + turbă 1p + piatră calcaroasă 1p	semi-intensiv	-	2,0	2,0	2,0	-
Turbă 3p + nisip 1p	intensiv	-	4,3	-	1,5	0,2
Turbă	intensiv	-	5,4	-	-	0,6
Pământ de ţelină	intensiv	5,4	-	-	-	0,6

În condiţii de cultură intensivă din ţara noastră, în urma unor cercetări a rezultat potenţialul diferit de fructificare în funcţie de reţetele de amestec de acoperire folosite (tabelul 24.2.12).

Tabelul 24.2.12

Amestecul de acoperire şi producţia de ciuperci

Varianta	Kg/mp	%	Diferenţa faţă de martor (kg/mp)
Nisip de râu 50%+ turbă neagră 50 % Mt	9,97	100	-
Nisip de râu 33%+ turbă neagră 67 %	13,75	138	+3,78
Nisip de râu 40% + pământ de ţelină 20% + turbă neagră 40%	14,92	149	+4,95
Pământ de ţelină 50% + turbă neagră 50%	16,65	167	+6,65
Şlam*50%+ piatră calcaroasă 50%	12,87	129	+2,9
Nisip de râu 50%+ piatră calcaroasă 50%	4,82	48	-5,15
Turbă neagră 100%	16,37	164	+6,40

*Şlam = reziduu albicios de la fabricile de zahăr, cu un conţinut ridicat de calciu

Pregătirea amestecului de acoperire are loc în două faze distincte: omogenizarea componentelor şi dezinfectarea pe cale chimică sau termică a amestecului rezultat

Tehnologia acoperirii

Executarea goptării se face în funcţie de temperatura existentă în localul de cultură, după însămânţare, la un interval de 12-21 zile în sistemul de cultură clasic şi de 10-12 zile în cel semiintensiv şi intensiv, perioade ce corespund cu faza împânzirii miceliului în substratul nutritiv.

În sistemul de cultură clasic în prealabil se face controlul fitosanitar al suprafeţei straturilor, după care se tasează pentru uniformizare şi pentru prevenirea producerii de crăpături în stratul de amestec acoperitor. Se transportă cu targa sau găleata şi se repartizează pe coama biloanelor. Aranjarea amestecului se face manual, astfel ca la coama biloanelor, grosimea să fie de 3 cm, iar la baza lor de 4 cm. După acoperirea biloanelor se face o uşoară pulverizare cu apă administrând 50-100 cm^3/mp.

În sistemul de cultură intensiv, înainte de acoperirea substratului nutritiv, se fac două lucrări de bază, şi anume: îmbogăţirea cu diferite forme de azot organic a substratului nutritiv şi aplicarea substanţelor fungicide la suprafaţa substratului împânzit (1 g Zineb/mp – cu ajutorul unui prăfuitor).

În sistemele de tip bizonal sau plurizonal (executate în exclusivitate în lăzi) acoperirea se face repartizând amestecul la suprafaţa substatului direct în sala de incubare sau de recoltare (pentru culturile de tip bizonal) sau în spaţiul dintre sala de incubare şi cea de recoltare (pentru culturile de tip plurizonal). În sistemul de cultură plurizonal, acoperirea se execută complet mecanizat, utilizându-se linii automate care execută umplerea şi însămânţarea lăzilor şi apoi acoperirea.

Cercetările efectuate în țara noastră au arătat că depășirea unui interval mai mare de 16 zile de la însămânțare până la acoperire produce pagube însemnate, de cca 25%.

Lucrări de întreținere după acoperirea substratului până la recoltare

Atât în cultura clasică cât și în cea intensivă, se impune aplicarea unor lucrări, de a căror corectitudine în execuție depinde realizarea unei fructificări abundente.

Întreținerea culturilor presupune efectuarea unor lucrări care, în paralel cu dirijarea factorilor de mediu, contribuie la asigurarea unei baze solide pentru viitoarea producție de ciuperci. După efectuarea lucrării de acoperire a substratului, urmează, în ordine, executarea curățeniei cât mai minuțioase în camerele de cultură, închiderea ușilor și limitarea la maximum a circulației personalului muncitor. În continuare se pune accent pe crearea condițiilor de mediu necesare și pe executarea la timp a lucrărilor.

Lucrările de întreținere în sistemul de cultură clasic se referă la: asigurarea stării fitosanitare a culturii prin efectuarea tratamentelor pentru combaterea de boli și dăunători specifici (în a 4-a zi după acoperire se face un tratament cu Dimilin 25 WP 0,3% - 1 l soluție la 1 m^2); efectuarea în permanență a controlului fitosanitar al suprafețelor de cultură; conducerea factorilor de microclimat (menținerea umidității relative a mediului ambiant și asigurarea necesarului de aer). În sistemul de cultură intensivă se face și lucrarea de "grateaj" (scarificarea amestecului de acoperire).

Principalele boli și dăunători ai ciupercii Agaricus bisporus care produc pagube în culturi, simptomele și factorii care le favorizează, precum și modul de prevenire și combatere a acestora, sunt prezentate în tabelele 24.2.13 și 24.2.14.

Recoltarea ciupercilor și întreținerea culturii în perioada recoltării

Calitatea ciupercilor și asigurarea valorificării lor este influențată direct de stabilirea corectă a perioadei de executare a recoltării. După o perioadă de 18-21 zile de la acoperirea substratului de cultură (gobtare) apar primele fructificări sub formă de ciuperci individualizate, butoni, buchete, ciuperci solitare pe toată suprafața straturilor sau numai pe margine.

Apariția velumului determină momentul recoltării. Ciupercile trebuie recoltate cu velumul întreg, pălăria închisă, piciorul puțin alungit, pentru a putea fi comercializate pe piață la prețuri maxime.

În cursul unei perioade de fructificare se vor executa 20-40 recoltări, grupate în 3-8 valuri de recoltare, în funcție de temperatura mediului ambiant din spațiul de cultură, prezentată anterior.

Tabelul 24.2.13

Principalele ciuperci saprofite, virusuri şi bacterii care pot produce pagube în cultura ciupercii *Agaricus*

Agent patogen	Când apare	Factorii care favorizează	Simptome	Combatere
Verticillium constantini (Putregaiul uscat)	În perioada recoltării, în special după primul val.	Aer nefiltrat în localul de cultură. Amestec de acoperire nedezinfectat.	Pete brune care ulterior se adâncesc pe suprafaţa pălăriei. Ciuperca se usucă. Crăparea şi exfolierea piciorului.	Dezinfectarea termică a amestecului de acoperire. Stropirea cu Zineb 0,1% săptămânal sau Vertomyc 0,1% săptămânal.
Fusarium martii (Veştejirea ciupercilor)	În perioada recoltării.	Aer nefiltrat în localul de cultură. Amestec de acoperire nedezinfectat.	Ciuperca în stadiul de buton se brunifică, piciorul se umflă, pălăria rămâne mică. Pulpa piciorului devine laxă.	Dezinfectarea termică a amestecului de acoperire. Evitarea temperaturii mai ridicate de 17°C. Stropiri alternative periodice la 6-7 zile cu Zineb 0,1% şi Dithane 0,3% sau prăfuirea vetrelor cu Vertomyc.
Monilia fimicola (Boala de gips albă)	Înainte şi după însămânţare, mai rar după acoperire.	Umiditate ridicată în substrat. Substrat gras şi scurt (mărunţit).	Pete albe cu aspect prăfos, cu o creştere radială, pe măsura maturizării mijlocului petelor capătă o culoare brună-roşiatică prăfoasă.	Substrat corespunzător cu pH-7,2-7,8. Aerisirea normală cu 0,5-10 mc/h/mp. Stropire la 6-7 zile cu formalină 0,5% pe hârtia de acoperire şi stratul de acoperire până la recoltare.
Trichoderma sp. *Penicilium* sp. (Mucegaiul verde)	Mai rar înainte, frecvent după acoperire şi în timpul recoltării	Substrat cu umiditate ridicată. Resturi de ciuperci (cioate). Aer nefiltrat în localul de cultură.	Pete de miceliu albicioase, ulterior verzi pe scândurile stelajelor.	Stropiri cu formalină 0,5% după acoperire şi cu Zineb 0,1% şi Dithane 0,3% alternativ periodic la 6-7 zile în perioada recoltării sau Vertomyc 0,1%.
Coprinus sp. (Ciuperci cerneală)	Înainte şi după însămânţare. În caz de atac puternic şi după acoperire.	Substraturi verzi şi umede. Pasteurizare incompletă. Adâncime ridicată a substratului. Compost îngheţat şi conţinut de amoniac de peste 0,05%.	Ciuperci cu piciorul alungit şi pălăria mică din specia *Coprinus fimentarius*, *C. miaceus*. Miceliul invadează întreg substratul inhibând creşterea miceliului ciupercii cultivate.	În caz de atac slab culegerea şi îndepărtarea ciupercilor apărute.

Tabelul 24.2.14

Principalii dăunători care pot produce pagube în cultura ciupercilor
(diptere, collembole, acarieni şi nematozi)

Dăunătorul	Când apare	Cum se manifestă	Combatere
Megaselia nigra *Megaselia halterale* (Muştele ciupercilor)	Înainte şi după intrarea în faza de recoltare a culturii.	Muşte de cca 3 mm, gheboase. Larvele sunt mai mici ca cele de *Sciaridae*. Sapă galerii în interiorul ciupercilor. Dezvoltarea ou-adult 4-8 săpt.	Fumigarea spaţiului de cultură cu Bladafum 1 capsulă la 300 mc sau cu Orga-kas aerosoli 1 flacon la 2000 m. Stropiri cu soluţie de Dimilin 25 WP 0,05% în perioada recoltărilor la *Agaricus* şi *Pleurotus*. Stropiri periodice cu Nogos 0,2% imediat după acoperire până la fromarea butonilor la suprafaţa patului, la intervale de 5-6 zile.
Linopodes antenaepes (Căpuşele galbene)	Înainte şi după intrarea în faza de recoltare a culturii.	Acarieni cu picioare lungi. Produc pagube prin distrugerea miceliului, pe la baza ciupercii care se ofileşte şi cade.	Stropiri cu Tedion 0,3% imediat după acoperire la intervale de 8-9 zile. Fumigări cu Lindan 10 g/100 mc.
Dythilenchus myceliophagus *D. dipsacii* *rhabdites* sp. (Viermii substratului)	Imediat după însămânţare. După 35-45 zile la însămânţare.	Atac foarte grav în cultura total compromisă. Cultura este redusă cu 40-50% la 1-2 valuri de recoltare.	Aplicarea pasteurizării substratului la temp. de 58-60°C timp de 24 ore. Steriliz.localului înainte şi după evacuarea cult. vechi (24 ore la 60°C sau 3-4 ore la 80°C). Dezinf. pe cale termică a amestecului de acoperire. Dezinfecţia uneltelor cu soluţie de formalină 4%.

Intervalul dintre recoltări depinde de temperatura spaţiului de cultură astfel: la12-13°C, recoltările se fac la 2-3 zile; la 14-15°C la 1-2 zile; la 16-18°C recoltările se fac zilnic.

De modul cum se execută recoltarea depinde atât calitatea comercială a ciupercilor, cât şi modul de păstrare a stratului de acoperire de unde se recoltează, ţinând cont de faptul că în cursul unui ciclu de fructificare de pe acelaşi loc se vor efectua mai multe recoltări.

Pentru efectuarea recoltării, ciupercile se apucă cu mâna de baza piciorului, se răsucesc şi se apasă uşor în jos; ciupercile apărute în buchete se recoltează eşalonat prin desprindere din buchet. Cu ajutorul unui cuţit cu lamă inoxidabilă, se taie baza piciorului şi se face sortarea pe calităţi comerciale.

După Standardul de Stat nr. 7280/1973, ciupercile se împart în două grupe, din punct de vedere al prezentării piciorului:

-ciupercile netăiate (partea inferioară a piciorului nu a fost tăiată);

-ciupercile tăiate (partea inferioară a ciupercii a fost tăiată perpendicular pe axul longitudinal al ciupercii).

În funcţie de deschiderea pălăriei, ciupercile din aceste două grupe se împart în două subgrupe:

-ciuperci închise (cu pălărie închisă);

-ciuperci deschise (cu pălărie deschisă plană sau uşor curbată).

Ciupercile cultivate se comercializează pe 3 categorii de calitate: extra, calitatea I şi calitatea a II-a.

Pentru consumul în stare proaspătă a ciupercilor se procedează la ambalarea acestora în pungi de polietilenă perforată, în cutii de carton sau material plastic (caserole) compartimentate şi perforate, în loturi de 250 - 500 grame până la 1 kg.

După recoltare, ciupercile se pot păstra în camere frigorifice timp de 24-48 ore, la temperatura de 2-4°C. Transportul ciupercilor pe distanţe mari se face cu maşini izoterme la temperatura de 3-4°C. Sub formă conservată în cutii din tablă de 0,250-0,5-1,0-3,0 kg sau la butoaie din plastic în saramură, ciupercile au o capacitate de păstrare de 1-2 ani.

Lucrările de îngrijire în perioada recoltării sunt obligatorii şi privesc: "plivitul" (îndepărtarea) ciupercilor bolnave, pătate sau înmuiate; scoaterea postamentelor miceliene în cazul ciupercilor apărute în buchet; acoperirea suplimentară (mulci) după fiecare val de recoltare; stropitul straturilor de cultură se face, în general, după fiecare recoltare (înainte de începerea valului de recoltare se va administra 1 litru/kg ciuperci/m^2 care se previzionează a se recolta, având drept ghid numărul de butoni şi ciuperci individualizate de la suprafaţa straturilor).

Sfârşitul ciclului de cultură şi pregătirea pentru o nouă cultură

În condiţii de cultură clasică, sfârşitul perioadei de recoltare este considerat după 60-90 zile de la executarea primei recoltări, iar în cea de cultură intensivă după 45-50 zile, în funcţie de temperatură şi spaţiul de cultură. Sfârşitul unui ciclu de cultură poate interveni şi în mod accidental după 20-30 zile de recoltare datorită atacului de boli sau dăunători (nematozi, ciuperci parazite sau concurente). Se procedează în felul următor:

În culturile clasice:

- se evacuează substratul vechi având grijă să nu vină în contact cu substratul proaspăt pregătit sau cu amestecul de acoperire;

- se fac stropiri cu soluţie de formalină 2% sau cu var cloros 10% la suprafaţa substratului uzat şi în spaţiul de cultură (pardoseală, suprafeţele

interioare). Se mai pot folosi sulfat de cupru 3%, lapte de var 10%, Lindatox 1%.

În culturile intensive:

- înainte de evacuare, substratului vechi i se aplică un tratament termic cu aburi la o temperatură de 60-70°C timp de 12-24 ore, sau la o temperatură de 82°C timp de 4-5 ore, în acest timp spațiul fiind cât mai ermetic închis;
- evacuarea substratului uzat se face mecanizat şi apoi se trece la curățirea spațiului prin îndepărtarea resturilor de cultură, spălarea şi tratarea materialului lemnos cu sulfat de cupru 4% (300 cm^3soluție/m^2 material lemnos) sau alte substanţe chimice specifice.

În spațiile sezoniere, unde nu mai urmează din nou cultură de ciuperci, se procedează la dezinfectarea chimică a suprafeţei amestecului de acoperire şi lăzilor prin stropire cu soluție de sulfat de cupru 4-5%, sodă caustică 10% sau formalină 4-5% şi apoi se execută golirea.

În cazul în care culturile de ciuperci s-au efectuat în serele de legume şi în aceeaşi seră mai există şi alte culturi şi nu se poate folosi formalina pentru dezinfecție sau alte pesticide cc emană gaze, dezinfecția substratului uzat se face cu soluție de sulfat de cupru 4%. Se procedează apoi la scoaterea compostului uzat, iar după terminare se mai repetă o dată dezinfecția în funcție de cultura care urmează în sera respectivă.

În alte localuri de cultură (pivnițe, grajduri, magazii etc.) dezinfectarea se poate executa cu oricare dintre produsele eficace scopului urmărit.

Compostul uzat se depozitează la distanță mare față de localul de cultură a ciupercilor. Acesta se poate utiliza la: fertilizarea imediată a culturilor de câmp; pregătirea substratului nutritiv pentru producerea răsadurilor de legume în amestec cu celelalte componente (turbă, compost forestier, mraniță, pământ de țelină, nisip), dar numai după păstrarea a 2-3 ani; fertilizarea solului în sere, dar tot numai după păstrarea a 2-3 ani, în vederea reducerii concentrației de săruri de 1-2% care sunt nocive plantelor din culturile de sere.

24.3. BUREȚII - CIUPERCILE *PLEUROTUS*

Pleurotus este o ciupercă comestibilă cu o aromă foarte plăcută, care, în condițiile din țara noastră, crește în flora spontană pe resturi de lemn de fag (buturugi, cioate), denumită fiind popular "Păstrăvul fagului", iar datorită formei sale şi "Ciuperca fagului". În țara noastră, ciupercile *Pleurotus* (fig. 24.1.3) sunt cunoscute şi sub denumirea de bureți. Se cultivă 4 specii:

- *Pleurotus ostreatus* – Buretele vânăt (Păstrăvul de fag, Ciuperca stridie);
- *Pleurotus florida* – Buretele roşiatic;
- *Pleurotus cornucopie* – Buretele în formă de cornet;
- *Pleurotus sajor- caju* – Buretele brun.

Cele mai cultivate specii de *Pleurotus* în ţara noastră sunt *Pleurotus ostreatus* şi *florida*, principalele lor caracteristici fiind redate în tabelul 24.3.1.

Tabelul 24.3.1

Caracteristici ale ciupercilor *Pleurotus* sp.

Specia	Pălăria	Picior	Lamele	Culoare spori	Ecologie	Observaţii
Pleurotus ostreatus	În formă de scoică. Pălăriile se suprapun, culoarea de la violacee la albă-brună	Alb-scurt	Decurente şi nu se anastomează	Violacee	Apariţie în buchete. Necesită şoc termic.	Miros şi gust foarte plăcut.
Pleurotus florida	Ovală, alungită, suprapuse (alb brun – crem pal)	Alb, dispus lateral	Puţin decurente şi nu se anastomează	Albă	Apariţie în buchete. Necesită şoc termic.	Miros plăcut. Structură mai fină ca la *ostreatus*.

Importanţa culturii. Datorită valorii lor nutritive şi însuşirilor culinare, au fost luate în cultură în urmă cu peste 60 de ani, astfel încât în prezent se cultivă în sistem industrial, atât în unităţi cât şi de către cultivatorii particulari amatori.

Producţia de ciuperci *Pleurotus* se situează pe locul II în lume după cea de "champignon" datorită tehnologiilor intensive, moderne, practicate în ultimele 2 decenii în ţările din vest (Olanda, Germania, Italia, Franţa) şi Japonia şi celor extensiv-tradiţionale din Coreea, China etc.

Primele culturi de *Pleurotus* în ţara noastră au fost organizate în anul 1973, la Complexul de Sere Arad, în sere de tip Venlo, cu deschiderea traveei de 3,20 m, şi la ferma Mogoşoaia a I.C.L.F. Vidra, în diferite tipuri de adăposturi.

Exigenţe ecologice. Spre deosebire de specia *Agaricus*, ciupercile din specia *Pleurotus* cresc numai în prezenţa *luminii*, întrucât sunt capabile de fotosinteză şi astfel substratul de cultură nu trebuie să fie descompus, pleurotusul fiind o ciupercă devoratoare de celuloză (xilofagă sau lignicolă). Această proprietate de descompunere a celulozei şi ligninei cu ajutorul unor enzime specifice stă la baza cultivării ciupercilor *Pleurotus* pe materiale diverse de natură lignocelulozică, nefermentate în prealabil cum sunt ciocălăii şi tulpinile de porumb, paiele, rumeguşul şi talaşul de foioase etc.

Principalele cerinţe faţă de factorii de microclimat sunt cuprinse în tabelul 24.3.2.

Tabelul 24.3.2

Condiţii de microclimat în spaţiile de cultură pentru ciupercile Pleurotus
(după Zăgran V., 1998)

Specia	Temperatura °C		UR a aerului (%) recoltare (toate speciile)	Regimul de aeraţie m^3/t substrat/oră recoltare	Lumina lucşi recoltare
	incubare	recoltare			
P. ostreatus	22 – 24	12 – 15	-în perioadele dintre valuri: 85 – 90 -în timpul valurilor de recoltare: 80 - 85	-în perioadele dintre valuri: 50 – 100 -în timpul valurilor de recoltare: 150 - 200	-în perioadele dintre valuri: 50 – 100 -în timpul valurilor de recoltare: 100 - 200
P. ostreatus H*	22 – 25	14 – 22			
P. florida	25 – 28	18 – 25			
P. cornucopiae	23 – 25	18 - 24			
P. sajor-caju	35 - 35	18 - 24			

* Hibrizi care nu necesită şoc termic (negativ) pentru inducţia fructificării, spre deosebire de tulpinile *P. ostreatus*, la care primordiile de fructificare apar după scăderea bruscă a temperaturii.

Tehnologia de cultură

Având în vedere caracteristicile biologice şi cerinţele faţă de factorii de mediu diferenţiat pe specii, perioadele optime de realizare a culturilor pentru cele două specii mai răspândite în cultură sunt:

- Ciclul de toamnă – iarnă – *Pleurotus ostreatus*;
- Ciclul de iarnă – primăvară – *Pleurotus florida*.

Ciuperca *Pleurotus ostreatus* se poate cultiva şi în solarii amenajate corespunzător, în perioada septembrie – martie, precum şi pe lemn.

Date cu privire la durata fenofazelor pentru cele două specii şi cerinţele faţă de condiţiile de mediu sunt redate în tabelul 24.3.3.

Tabelul 24.3.3

Durata fenofazelor şi cerinţele faţă de condiţiile de mediu ale ciupercilor *Pleurotus ostreatus* şi *Pleurotus florida*

Specificare	UM	*Pleurotus ostreatus*	*Pleurotus florida*
Durata unui ciclu complet de producţie, de la însămânţare până la terminarea culturii	Zile	100-120	80-100
Durata incubării miceliului în substrat	Zile	20-28	16-20
Numărul de zile necesare de la însămânţare până la începerea recoltării	Zile	30-35	24-30
Numărul de zile necesare de la însămânţare până la desfacerea foliei de pe substratul incubat	Zile	21-28	18-24
Temperaturi optime pe fenofaze:			
a) la incubarea miceliului în condiţii de aerobioză:			
- în substrat	°C	22-24	22-24
- în aer	°C	18-20	18-20
b) la şoc termic – în aer	°C	5-8	10-12
c) la fructificare	°C	10-14	12-26
Umiditatea aerului pe fenofaze: a) la incubare	%	80-85	80-85
b) la fructificare	%	80-85	80-85
Necesarul de aer proaspăt: a) la incubare	Schimb/ oră	1	1
b) la fructificare		8-10	8-10
Intensitatea luminii în spaţii cu iluminare artificială	lucşi	40-45	40-50
Durata de iluminare din 24 ore	ore	12	12
Durata şocului termic la 5-8°C	zile	3-5	-
Limita concentraţiei de CO_2 în perioada fructificării	%	0,05-0,08	0,03-0,04

Culturile se pot realiza în diferite ***tipuri de adăposturi*** care constau din: sere de tip industrial şi clasice, solarii, răsadniţe, diferite spaţii închise (magazii, pivniţe, depozite de legume-fructe) etc.

Pentru ***pregătirea substratului nutritiv*** sunt necesare:

- materii prime de bază: paie de grâu, secară şi orez, ciocălăi de porumb, scoarţă de foioase, rumeguş de foioase etc.
- materii auxiliare: boabe de orz, ovăz, porumb, deşeuri de bumbac sau hârtie;
- amendamente: carbonat de calciu (cretă furajeră) sau var stins.

În tabelul 24.3.4 sunt prezentate 4 reţete de substrat nutritiv.

Tabelul 24.3.4

Reţete de substrat nutritiv pentru cultura ciupercilor *Pleurotus*

Nr. crt.	Specificare	%
I	1. Paie de grâu, secară, tocate	45
	2. Ciocălăi de porumb, măcinaţi	45
	3. Colţ de malţ-uscat	5
	4. Carbonat de calciu	5
II	1. Paie de grâu, secară, tocate	40
	2. Ciocălăi de porumb, măcinaţi	40
	3. Deşeuri de bumbac	15
	4. Carbonat de calciu	5
III	1. Rumeguş de foioase	85
	2. Deşeuri de hârtie	10
	3. Carbonat de calciu	5
IV	1. Paie de grâu, secară, tocate	75
	2. Ciocălăi de porumb, măcinaţi	15
	3. Colţ de malţ-uscat	5
	4. Carbonat de calciu	5

Există 3 ***sisteme de cultură*** după modul de aşezare a substratului nutritiv, şi anume: biloane paralele dispuse pe sol în sere şi solarii; lăzi P.V.C. sau de lemn + folie de polietilenă; saci de polietilenă. Pentru ciuperca *Pleurotus ostreatus* se practică şi sistemul de cultură pe lemn.

Tehnologia de cultură nu diferă prea mult de cea prezentată la ciuperca *Agaricus*, cu următoarele particularităţi: necesarul de substrat nutritiv aşezat într-unul din sistemele de cultură prezentate, este de 45-60 kg/mp; la însămânţare se foloseşte miceliu granulat în proporţie de 2-3% din greutatea compostului; la *Pleurotus* nu se face gobtarea, pentru a se realiza o suprafaţă maximă de contact cu atmosfera în vederea unei fructificări abundente.

Datorită modului de creştere a ciupercii, piciorul având o poziţie excentrică faţă de pălărie, substratul se poate aşeza pe verticală ca un perete

în grosime de 20-40 cm sub formă de brichete dreptunghiulare (Delmas şi colab., 1974; Mateescu, 1982, 1985).

Primele ciuperci apar pe postamentele miceliene după 4-8 zile de la desfacerea foliei, respectiv după 30-35 zile la *Pleurotus ostreatus* şi 24-30 zile la *Pleurotus florida*, de la însămânţare. Producţia apare în valuri succesive, durata unui val fiind de 3-5 zile, după care urmează o pauză de 3-8 zile până la valul următor.

Pentru ***sistemul de cultură în biloane***, amestecul celulozic preparat se transportă în seră sau în solarii mecanizat, unde se formează biloanele paralel cu lungimea traveei sau transversal, cu intervale de 50 cm între ele.

Pentru formarea biloanelor se folosesc tipare confecţionate din scânduri ce au următoarele dimensiuni: 200 cm lungimea la bază; 40 cm lăţimea la bază; 15 cm lăţimea superioară; 60 cm înălţimea totală. Pentru asigurarea deplasării prin tragere, unul din capetele tiparului este fără fund. Tehnica de umplere a tiparului constă din aşezarea unui prim strat de cca 15 cm de substrat, urmat de împrăştierea cantităţii corespunzătoare de miceliu. În continuare se tasează cu ajutorul unui tasator cu coadă şi se repetă operaţia până la umplerea completă a tiparului. Apoi tiparul se trage pe porţiunea care urmează, procedându-se astfel până la terminarea traveei de seră.

Biloanele montate se acoperă cât mai etanş cu o folie subţire de polietilenă de 0,04 mm perforată uşor (fig. 24.3.1 - a).

Folia se umectează în prealabil într-o soluţie de Bromocet 2%. După acoperirea tuturor biloanelor se face curăţenie şi se asigură temperatura optimă pentru incubarea miceliului.

Pentru ***sistemul de cultură în lăzi***, se pot folosi lăzi de PVC, numai pentru formarea brichetelor incubate, sau direct pentru cultură. Tehnica folosirii lăzilor constă în: căptuşirea lăzilor cu folie subţire de polietilenă umectată; umplerea lăzilor cu substrat în care se administrează o cantitate corespunzătoare de miceliu (5% din volum); tasarea substratului astfel încât după această lucrare, grosimea substratului să fie de 12-15 cm; acoperirea cât mai etanş, a substratului tasat cu folie perforată. În cazul când nu s-a realizat perforarea foliei înainte de folosire, se poate efectua această operaţie ulterior, cu ajutorul unei perii confecţionată din cuişoare subţiri.

*La **sistemul de cultură în saci de polietilenă***, se preferă sacii negrii, capişonaţi sau legaţi în partea superioară, greutatea substratului variind în funcţie de diametrul acestora la o înălţime standard de 40 cm (tabelul 24.3.5). Amestecul celulozic se repartizează în saci cât mai uniform, fără spaţii libere, densitatea rezultată în urma presării fiind de 0,32-0,40 kg/l.

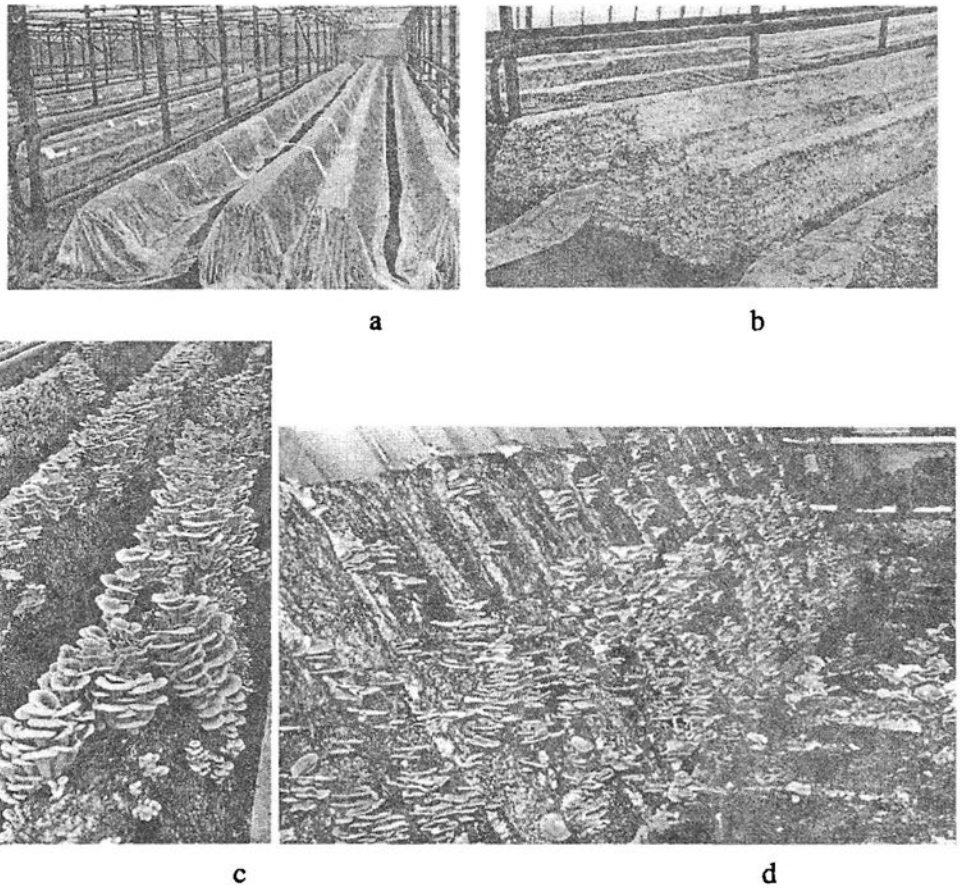


Fig. 24.3.1 - Cultură de *Pleurotus ostreatus* în sere industriale (Sere Arad, 1973 - 1978): a– biloane acoperite cu folie de polietilenă de 0,04 mm, în vederea incubării miceliului; b – biloane cu miceliu incubat; c – primul val de ciuperci pe biloane; d-ciuperci *Pleurotus* pe brichete

Tabelul 24.3.5

Repartizarea amestecului celulozic în saci cu înălțimea de 40 cm
(Mateescu N., 1999)

Lățimea (cm)	Diametrul (cm)	Amestec celulozic (kg)	Aria laterală (cm^2)	Saci/m^2 (buc.)	Amestec celulozic/m^2 (kg)
30	19,1	4,5	2398	4,1	18,4
40	25,4	7,9	3190	3,1	24,9
50	31,8	12,3	3994	2,5	30,7
63	40,1	19,7	5150	1,9	37,4
70	44,5	23,6	5589	1,7	40,1

Sacii se aşază pe stelaje metalice, din lemn sau beton, unde se face incubarea miceliului în amestecul celulozic.

Faţă de cultura în lăzi PVC sau din lemn, cultura în saci s-a dovedit a fi mai rentabilă. Aceasta datorită reducerii cheltuielilor necesare pentru efectuarea unor operaţii pregătitoare a lăzilor, a confecţionării lor şi a degradării rapide pe fluxul tehnologic de producţie.

Brichetele efectuate în saci din polietilenă, comparativ cu cele provenite din lădiţe au o posibilitate de fructificare mai activă datorită suprafeţei laterale mai mari şi a unui consum de 2-3 ori mai redus al amestecului celulozic pe suprafaţa de fructificare (Mateescu N., 1999). În funcţie de specie, aşezarea brichetelor pentru fructificare se face pe stelaje cu lăţimea de 25 - 30 cm sau sub formă de coloane, în ţepuşă.

Sistemul de cultură pe lemn

La acest sistem se folosesc trunchiuri (butuci) de lemn, inoculate cu miceliu şi apoi aşezate în locuri umede, ferite de vânt şi umbrite. Trunchiurile de esenţă moale, cum sunt cele de salcie, plop, mesteacăn, tei etc., fructifică timp de 1-2 ani. Se pot folosi şi trunchiuri de esenţă tare ca cele de salcâm, carpen, stejar, cireş, fag, frasin etc. sau provenite de la pomii fructiferi cum sunt prunul, vişinul, părul, mărul, nucul etc. Pe esenţele tari, producţia durează 3-4 ani şi este mai ridicată, comparativ cu producţia de pe esenţele cu lemn moale (Tudor Ioana, 1996).

În practică se folosesc mai multe metode de inoculare cu miceliu a trunchiurilor (butucilor), prin rondea, în pană şi în orificii. Butucii detaşaţi trebuie să îndeplinească următoarele condiţii: o lungime de 40-50 cm; un diametru de 20-40 cm (pentru a fi uşor manipulaţi); să fie eliminate porţiunile putrede, dacă sunt uscate şi să se îmbibe cu apă timp de 24-36 ore. În figura 24.3.4 sunt prezentate schematic cele 3 metode de inoculare cu miceliu a trunchiurilor, recomandate de către Tudor Ioana (1996).

Recoltarea ciupercilor *Pleurotus* se face când pălăria nu este în întregime întinsă pentru evitarea întăririi pulpei şi a sporificării. În sistemul de cultură intensiv se pot practica 8 cicluri pe an. Producţia ce se realizează este de 90-100 kg/m^2 sau până la 200 kg ciuperci la 1 tonă substrat nutritiv. Primul val este în general cel mai puternic, reprezentând aproximativ 12-20% din greutatea iniţială a materiilor prime folosite la pregătirea substratului nutritiv.

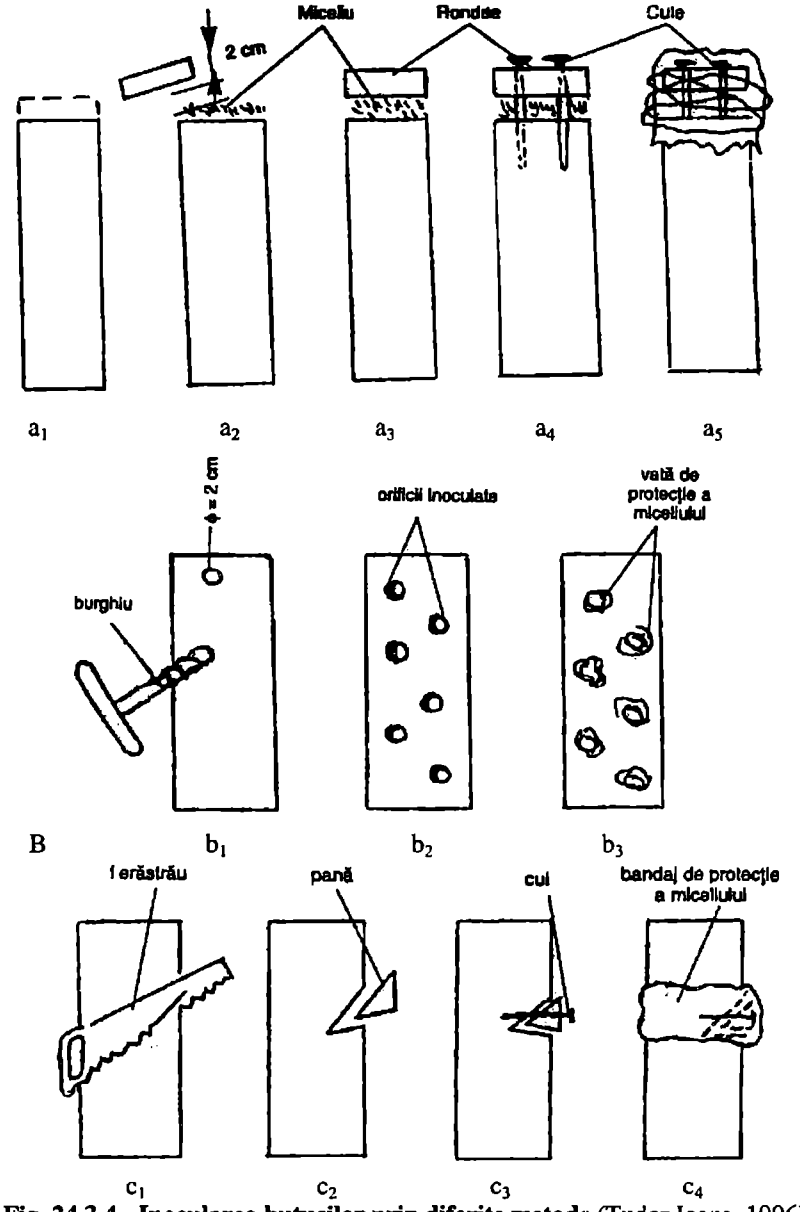


Fig. 24.3.4 - Inocularea butucilor prin diferite metode (Tudor Ioana, 1996):
A – Cu rondea detaşată: a_1 – detaşarea rondelei; a_2 – aşezarea miceliului pe capul butucului; a_3 – acoperirea miceliului cu rondeaua; a_4 – fixarea rondelei cu cuie; a_5 – protejarea miceliului cu folie de polietilenă;
B – În orificii: b_1 – executarea orificiilor de inoculare; b_2 – inocularea propriu-zisă cu miceliu; b_3 – protejarea miceliului cu vată;
C – În pană: c_1 – obţinerea unei pene prin detaşarea cu ferăstrăul; c_2 – inocularea butucului cu miceliu; c_3 – fixarea penei cu un cui; c_4 – protejarea inoculării cu folie de polietilenă

24.4. ALTE SPECII DE CIUPERCI COMESTIBILE

24.4.1. CIUPERCA ALBĂ TERMOFILĂ – *AGARICUS EDULIS* (SIN. *AGARICUS BITORQUIS*)

În anul 1922, această ciupercă este semnalată de Atkinson, sub denumirea de *Agaricus rodmanii*. Singer, în 1961, îi dă denumirea de *Agaricus bisporus*, iar, în 1968, Smith îi dă denumirea actuală de *Agaricus edulis*, sinonimă fiind cu *Agaricus bitorquis*.

Particularităţi botanice. Ciuperca albă termofilă are o pălărie cărnoasă, aplatizată, cu cuticula netedă (fără scvame), cu diametrul de 10 cm şi grosimea de 2-3 cm. Piciorul este scurt de 3-6 cm, cărnos, plin, subţiat la bază, ca un triunghi cu vârful în jos. În partea superioară a piciorului are 2 inele, unul superior puternic dezvoltat şi compact şi unul inferior, care este subţire. Pulpa are textură fermă, mai compactă decât la ciuperca champignon.

Exigenţele ecologice au fost prezentate în tabelul 24.1.2. Pretenţiile mai mari faţă de temperatură dau denumirea acestei specii.

Tehnologia de cultură

Cultura clasică se execută în *localuri* adaptate acestui scop, cum sunt construcţiile vechi, sau în spaţii cu folosinţă mixtă, în perioada când acestea sunt neocupate (răsadniţe cu 2 pante, sere înmulţitor, sere pentru forţat viţa-de-vie) şi în pivniţe.

Substratul de cultură este format din gunoi de cal, cu un adaos de 12-15% paie de grâu (compost clasic), necesarul fiind de 70-80 kg/m^2. Fermentarea are loc în 16-18 zile (compostarea aerobă) timp în care se fac 5 întoarceri. Cu 12-14 zile înainte, se face preînmuierea. Substratul pregătit trebuie să aibă culoarea brună-negricioasă, fără miros de amoniac, pH-ul 7,5-8,0, paiele să se rupă uşor, iar umiditatea de 62-65% şi strâns în mână să nu o murdărească.

Substratul *se aşază* în straturi plane, presate, cu grosimea de 16-18 cm sau în saci de polietilenă (diametrul 50 cm şi înălţimea 30-35 cm). Când în substrat temperatura este de 30° C se face *însămânţarea* miceliului prin amestecare, folosindu-se 500-600 grame, pe suport granulat, pentru 100 kg compost. Amestecul de acoperire (turbă neagră + dolomită în proporţie de 2:1) va avea grosimea de 3,5-4,0 cm.

Lucrări de îngrijire. În perioada formării ciupercilor (4 săptămâni) temperatura mediului nu va depăşi 26° C, umiditatea relativă 95-100% şi necesarul de aer creşte la 2 schimburi/oră.

Pentru protecţia fitosanitară a culturii se fac stropiri săptămânale cu Zineb 0,2% şi Formalină 0,5%.

Recoltarea începe ceva mai târziu ca la *Agaricus bisporus*, adică după 28-30 zile de la acoperire sau după 36-40 zile de la însămânţarea mice-

liului. Perioada de recoltare este de 3-4 luni, timp în care se succed 6-8 valuri de recoltare, un val durând 10-15 zile.

24.4.2. CIUPERCA DE PAIE – *STROPHARIA RUGOSO – ANNULATA*

A fost cultivată pentru prima dată, în anul 1922, în Germania, în 1930, în Cehoslovacia, ulterior în Japonia şi destul de recent şi în Franţa. În 1976, producţia a fost de 1300 tone, iar în 1982 de cca 2000 tone ciuperci (Mateescu N., 1997).

Particularităţi botanice. Pălăria ciupercii este robustă, viguroasă (diametrul 6-35 cm), culoarea fiind diferită în funcţie de varietate şi temperatura mediului ambiant, de la galbenă la brună, cu diferite nuanţe de roşu (fig. 24.1.3). Piciorul este destul de lung (8-30 cm), de culoare cenuşie-albicioasă, cu diametrul mic de 1-3 cm. Inelul are consistenţă fibroasă, vălurat pe faţa superioară şi crenelat pe cea inferioară. Este o specie saprofită celulotică, crescând în mod natural pe lângă depozite de foioase sau alte materiale cu conţinut ridicat de celuloză în perioada august-octombrie.

Exigenţele ecologice ale acestei specii sunt mai mici comparativ cu alte specii de ciuperci.

Tehnologia de cultură

Se cunosc două metode de cultură:

- cultura în aer liber sau semiadăpostită, parţial dirijată (se execută în locuri calde, la adăpost de vânturi, utilizând arborii, alte specii vegetale, sau copertine din folie pentru protecţie);
- cultura dirijată, care se execută în ciupercării, pivniţe, răsadniţe, sau adăposturi (solarii sau umbrare şi în tunele din folie).

Se pot cultiva asociate în acelaşi timp cu ciupercile albe şi bureţii ciuculete, solicitând aceleaşi condiţii de microclimat.

Pentru incubare, temperatura este de 20°C, iar pentru fructificare, de 10-20°C. Miceliul rezistă la temperaturi negative de până la –10°C şi pozitive de până la 30-32°C.

Dacă se folosesc răsadniţele, însămânţarea miceliului se face în intervalul 15 mai-15 iunie, iar dacă se folosesc pivniţele în intervalul 1-15 august, când în mediul exterior temperaturile sunt de 20-24°C.

Tehnologia culturii ciupercii *Stropharia rugoso- annulata* este relativ simplă datorită faptului că se pot folosi ca *substrat nutritiv* materiale care nu impun pregătirea sau compostarea lor în prealabil. Se folosesc paiele de grâu nemucegăite sau tulpinile de in, fără a se adăuga îngrăşăminte chimice sau organice pentru că miceliul ciupercii se dezvoltă încet (Szudyga, 1973).

Timp de 3-5 zile, paiele se umezesc în platformă, prin stropiri, sau 1-2 zile prin submersie în bazin, dar fără a se înnegri pentru că apar mucegaiurile negre, verzi etc. şi miceliul ciupercii nu mai creşte. Pentru un mp suprafaţă sunt necesare 20 kg paie uscate, care se udă până la saturaţie, aşezându-se în platformă în straturi succesive de câte 40 cm, a căror grosime prin presare trebuie să scadă la jumătate. Omogenizarea umidităţii în platformă se face după 2-3 zile prin reaşezarea paielor. Se completează umiditatea, dacă este cazul, şi după 2-3 zile paiele se pot transporta la locul de cultură.

Întrucât calciul are un efect inhibitor asupra miceliului ciupercii *Stropharia*, nu se adaugă ipsos sau carbonat de calciu.

Substratul nutritiv se aşază astfel: în răsadniţe (în strat plan); în pivniţe (în strat plan sau în saci de polietilenă); în solarii sau tunele din folie (în lăzi din lemn sau mase plastice, suprapuse).

Miceliul ciupercii se produce şi se livrează sub formă de role de paie, pentru suprafaţa de 1,0-1,5 mp, fiind necesare 500-600 g. Rola se fragmentează în bucăţi de mărimea unei nuci, *însămânţarea* făcându-se în cuiburi deschise cu mâna, la o distanţă între ele de 15 cm şi adâncimea de 4-5 cm, realizând astfel o desime de 40 cuiburi/mp.

Invadarea completă a substratului nutritiv de către miceliul ciupercii are loc după 3-9 săptămâni de la însămânţare, moment când este necesară *executarea acoperirii*. Amestecul de acoperire se prepară după una din următoarele reţete: 70-80% turbă neagră + 20-30% nisip sau 70% pământ de ţelină + 30% nisip. Amestecul de acoperire nu trebuie să conţină calciu şi, în consecinţă, nu i se va administra carbonat de calciu, iar pH-ul va fi cuprins între 5,7 şi 6.

Recoltarea. După 5-6 săptămâni de la acoperire apare prima recoltă la cultura în pivniţe. La cultura în răsadniţe, recoltarea începe la 12 săptămâni de la însămânţare şi la 4-5 săptămâni de la acoperire.

Recoltarea se face prin răsucirea ciupercii, la maturitatea completă, când velumul s-a rupt în formă caracteristică stelată.

Producţia ce se realizează este de 12-14 kg/m^2, atât în pivniţe, cât şi în răsadniţe, cu menţiunea că în răsadniţe producţia este provenită atât din perioada de toamnă, cât şi din cea din primăvară (lunile martie-aprilie).

24.4.3. BURETELE CIUCIULETE – *COPRINUS COMATUS*

Buretele ciuciulete este considerată o ciupercă humicolă, în natură întâlnindu-se pe soluri nisipoase, calcaroase şi cu conţinut ridicat de humus (grădini, terenuri cultivate, peluze etc.). Perioada de apariţie în flora spontană este iunie-decembrie, cu vârfuri în lunile septembrie-octombrie.

Este considerată ca fiind o specie pretabilă pentru cultura dirijată, având însă o valorificare destul de pretenţioasă, deoarece ciupercile îşi pierd aspectul comercial în câteva ore după recoltare.

Particularităţi botanice. Pălăria ciupercii este de formă cilindrică, alungită ca un clopot, de 5-8 cm înălţime şi 3 cm diametru (fig. 24.1.3). Cuticula are culoare albă-ocru cu nuanţe de roz pe margini şi prezintă numeroase scuame. Piciorul este alungit şi cu baza îngroşată. Pulpa puţin cărnoasă, se înmoaie la maturitate, de aceea ciupercile trebuie recoltate înaintea deschiderii pălăriei şi consumate imediat sau conservate în saramură.

Tehnologia de cultură

Este puţin pretenţioasă în ceea ce priveşte substratul nutritiv, fiind rezistentă la atacul ciupercilor saprofite şi parazite şi mai ales la nematozi.

Substratul nutritiv pentru cultura bureţilor ciuculete este format din: 20% gunoi de păsări, 20% gunoi de porc şi 60% paie de grâu sau alte graminee. După sfârşitul perioadei de compostare se procedează la *aşezarea substratului* nutritiv folosindu-se următoarele metode: în strat plan pe stelaje; în saci de polietilenă sau în lăzi din material plastic.

Însămânţarea miceliului livrat pe suport granulat, se face prin încorporare cu mâna în masa substratului nutritiv (600 g pentru 100 kg substrat nutritiv). La o temperatură de 18-22°C, după 12-15 zile are loc împânzirea miceliului în substratul nutritiv, care capătă o culoare albă-lăptoasă şi miros iute caracteristic acestei specii de ciuperci.

După cca 15 zile de la însămânţare, la terminarea incubării, respectiv a împânzirii miceliului în substratul nutritiv, se face *acoperirea* acestuia cu amestec format din: 1 parte turbă neagră + 1 parte piatră calcaroasă; 2 părţi pământ de ţelină + 1 parte nisip; 1 parte pământ de ţelină + 1 parte praf de cărbune (lignit) + 1 parte nisip. Raportat la volum, la aceste amestecuri se adaugă 5-6% carbonat de calciu, cretă furajeră sau praf de cretă.

După 20-25 zile de la acoperirea substratului nutritiv apar fructificaţiile – mugurii şi butonii de fructificare.

Recoltarea. Momentul optim al recoltării este atunci când bureţii au marginile pălăriei apropiate de picior, deoarece ciupercile ale căror pălărie s-a desfăcut nu mai prezintă nici o valoare comercială.

Recolta apare în 3-4 valuri, un val fiind mult mai extins (5-8 recoltări), iar perioada de repaus este mult mai redusă, dând impresia unei producţii continue.

Producţia de bureţi este de 8-9 kg/m^2 sau de 10-15 kg /100 kg substrat nutritiv.

24.4.4. GHEBELE DE TOAMNĂ - *FLAMULINA VELUTIPES (COLLYBIA VELUTIPES)*

În Japonia, această ciupercă este cunoscută de mult timp, iar în Europa a început să pătrundă abia după anul 1925, studii mai aprofundate asupra tehnologiei de cultură fiind făcute de Aschau şi Eger în 1925 şi, respectiv, 1965 (Mateescu N. şi colab., 1997).

Flamulina velutipes este o ciupercă xilofagă care creşte pe tulpini de foioase în arboretele de deal şi câmpie.

În ţara noastră, este consumată mai mult în Moldova, fiind apreciată pentru gustul plăcut pe are îl dă preparatelor culinare. În alte ţări, este cultivată în sistem intensiv industrial, Japonia deţinând supremaţia cu 80% din producţia mondială (44-50 mii tone în 1980), iar Taiwanul 10% (6 mii tone/an).

Particularităţi botanice. Forma pălăriei este globuloasă, apoi convexă şi plată la maturitate (fig. 24.1.3). Culoarea cuticulei este la margine galbenă, către centru brună-orange, închizându-se odată cu vârsta, devenind brună cu nuanţe spre orange.

Exigenţe ecologice. Carpoforul se dezvoltă la o temperatură de 15-16°C, mărimea pălăriei depinzând de concentraţia de CO_2 care trebuie să fie mai mică de 0,06%. Lumina necesară este de cca 100 lucşi, absenţa ei ducând la apariţia de forme anormale ale pălăriei sau chiar la neformarea acesteia.

Tehnologia de cultură

Este asemănătoare cu a celorlalte specii de ciuperci, fiind accesibilă în special cultivatorilor particulari.

Perioada de recoltare este de 40-45 zile de la apariţia primelor ciuperci. Producţia obţinută se ridică la 18-27% din greutatea substratului nutritiv.

24.4.5. CIUPERCA JAPONEZĂ - *LENTINUS EDODES* (SHIITAKE)

Este o ciupercă lignicolă întâlnită primăvara şi toamna pe diverse esenţe lemnoase în curs de uscare, cum sunt stejarul, carpenul, fagul, plopul, mesteacănul. La noi în ţară, se întâlnesc două specii: pe lemn de foioase (mai ales plop) – *Lentinus cyathiformis* şi pe lemn de conifere – *Lentinus lepideus.*

Cercetări asupra culturii acestei ciuperci au început în 1930 şi după 1970, în Japonia, s-au obţinut tulpini cu caracteristici superioare.

În cultură dirijată, ciuperca *Lentinus edodes* se întâlneşte în Japonia, China, Taiwan, Pakistan şi India unde reprezintă al doilea mare grup de ciuperci cultivate după ciupercile *Agaricus* – Champignon. În China şi Japonia

sunt cunoscute de peste 2000 de ani, fiind mult apreciate pentru gustul şi parfumul lor deosebit şi denumite, în China "ciuperca parfumată" sau xianggu (Mateescu N. şi colab., 1997).

Particularităţi botanice. Ciuperca japoneză formează un carpofor robust, cu o pălărie uşor convexă, aproape plată, prezentând un mamelon central foarte mic (fig. 24.1.3). Pălăria are diametrul de 5-12-20 cm şi culoarea brună de diferite nuanţe, pe un fond albicios-cenuşiu.

Exigenţe ecologice. Carpoforul ciupercii apare la temperaturi de 10-15°C (optimul pentru varietăţile mezofile fiind de 10-13°C) şi la umiditatea relativă de 90-95%. Temperatura optimă pentru creşterea miceliului este de 25°C. La 45°C, miceliul moare dacă este menţinut timp de 40 minute, dar rezistă la temperaturi negative de –15°C şi chiar mai scăzute. Optimul din punct de vedere a luminii este de 10 lucşi, având efect de accelerare a fructificării. Datorită necesarului redus de lumină (6-10 ori mai redus decât la *Pleurotus*), *Lentinus edodes* poate creşte şi în locuri umbrite (poduri, umbrare, luminişuri).

Tehnologia de cultură

Avantajele acestei specii constau în aceea că ciupercile japoneze se pot cultiva pe lemn (butuci) sau pe deşeuri lignificate, permiţând o dublă folosire a materialului lemnos, cu o producţie de 30 kg/m^3 de material lemnos însămânţat la prima folosire şi în proporţie de 80% din aceasta la a doua folosire.

Cultivarea ciupercii Shiitake se poate face în două moduri: pe buşteni în aer liber; pe buşteni aşezaţi în sere sau în hale.

Principalele etape tehnologice sunt: alegerea lemnului, incubarea şi dezvoltarea carpoforului.

În ţările unde cultura acestei ciuperci este extinsă, constituind obiectul unei adevărate industrii, se fac plantaţii de esenţe foioase (fag, castan, stejar, plop, mesteacăn) destinate acestui scop. În România, s-au folosit butuci de 0,4-0,5 m lungime, rezultatele cele mal bune obţinându-se prin folosirea lemnului de fag, urmat de mesteacăn, carpen, plop.

Inocularea miceliului constă în introducerea acestuia în orificiile făcute pe suprafaţa lemnului (diametru 5-8 mm şi la distanţe de 3-6 cm) şi astuparea lor cu ceară topită. În ţara noastră, s-a practicat însămânţarea prin detaşarea de rondele care apoi s-au refixat pe butuc peste un strat de miceliu.

Incubarea durează 12-16 luni sau chiar 24 luni, când pe suprafaţa butucului apar primordiile ciupercii. În România, durata incubării este de 9-11 luni. Temperatura de incubare este de 24-28°C la o umiditate de 80-

85%, la o bună aerisire. Ciupercile ajung la maturitate în condiţii de primăvară (mai-iunie) în 4-5 zile şi în condiţii de toamnă (septembrie-noiembrie) în 10-15 zile. Pentru tulpinile criofile este necesară o temperatură de 3-12°C, iar pentru cele termofile 22-32°C.

Recoltarea. Durata de recoltare a ciupercilor Shiitake este de 3-4 ani, la o temperatură de 10-20°C. Producţia obţinută este de 25-30 kg/m^3 lemn sau peste 35% din greutatea lemnului inoculat cu miceliul ciupercii.

Ciupercile Shiitake se pot consuma în stare proaspătă, dar şi uscată, acestea păstrându-şi gustul şi parfumul lor deosebit şi încă neegalat.

24.4.6. TRUFELE - *TUBER* SP.

Trufele aparţin ciupercilor superioare (*Macromicetae*) şi fac parte din clasa *Ascomycetes*, familia *Tuberaceae*, genul *Tuber* care cuprinde mai multe specii, dintre care comestibile, cu mare valoare alimentară, numai două: *Tuber melanosporum* Vitt. şi *Tuber aestivum* Vitt.

Tuber melanospora (fierca pământului, trufă neagră, trufă violetă, trufă de iarnă etc.) nu are pălărie şi nici picior. Ascocarpul (fructul comestibil) se ascamănă cu tubercul de cartof, având formă rotundă sau uşor ovoidală, cu diametrul de 3-10 cm.

Tufa creşte în pământ, la mică adâncime (3-15 cm). Preferă solurile permeabile, bine aerisite, bogate în calcar, expuse spre soare. Se întâlneşte prin pădurile de foioase, în mod special în cele de stejar. De obicei formează cuiburi asemănătoare culturilor de cartof. Apar toamna-primăvara, din noiembrie până în martie.

Corpul fructifer este tuberculiform, de mărime variabilă, de la cea a unui bob de mazăre până la cea a unui pumn, cu un înveliş gros, de culoare negricioasă, brună-violacee. La exterior este străbătut de vene fine, ramificate, de culoare albă. Gustul este plăcut, iar mirosul de fragi.

Tuber aestivum Vitt. (trufă de vară, trufă văratică) seamănă cu specia precedentă ca formă şi ca mărime. Creşte în sol, la adâncime de 3-15 cm. Se găseşte în pădurile de stejar din zonele mai calde ale ţării. Preferă solurile bogate în humus şi calcar. Apare în grupuri numeroase, ca tuberculii de cartof, din august până în februarie.

Corpul fructifer prezintă la suprafaţă un înveliş gros de culoare neagră-albăstruie sau neagră-brună, cu veruci poligonale. La interior, ciuperca este compactă, de culoare albă-gălbuie la început, iar la maturitate devine bună. La exterior este străbătută de vene, ramificate. Are gust plăcut şi miros parfumat (Tudor Ioana, 1996).

Se cultivă în Franţa, Italia, Spania, Noua Zeelandă, S.U.A. etc.

Exigenţe ecologice

Nutriţia este exclusiv heterofilă. Trufele sunt ciuperci micorizante. Miceliul acestor ciuperci trăieşte în asociere (simbioză) cu rădăcinile unor plante superioare, ajutându-se reciproc: planta superioară micorizată asigură ciupercii glucide, vitamine, substanţe stimulatoare de creştere şi fructificare, iar ciuperca furnizează plantei azot, fosfor şi alte elemente în formă uşor asimilabilă.

Trufele preferă *soluri* profunde, cu textură semiuşoară, bine aerisite, bogate în elemente nutritive, cu raportul C/N în jur de 10, bogate în calcar, cu pH-ul cuprins între 7,4 şi 8,3.

Tehnologia de cultură

Pentru cultură sunt recomandate terenurile din zonele mai calde, din vestul şi sudul ţării (începând din Banat - Oltenia - partea sudică a Câmpiei Române - Dobrogea), plane sau uşor înclinate, cu posibilităţi de irigare. Bune premergătoare se consideră culturile de cereale, plante furajere, pomi fructiferi şi viţă-de-vie.

Înfiinţarea unei culturi necesită plante tinere, din specii lemnoase trufiere (stejar pufos, stejar verde, specii de alun şi altele) gata micorizate. Operaţiunea de micorizare (asocierea arbore-ciupercă) se face de către unităţi specializate. Micorizarea cuprinde două faze: prima constă în inocularea plantelor lemnoase cu părţi de ciupercă, capabile să o reproducă (spori, miceliu), operaţie ce se execută în laborator, iar faza a doua are ca obiectiv obţinerea de plante sănătoase, cu micorizare bună. Lucrarea se poate executa în sere sau în case de vegetaţie, iar pentru cantităţi mai mari în pepiniere.

Plantarea esenţelor lemnoase micorizate la locul definitiv se poate executa toamna târziu (noiembrie-decembrie) sau primăvara foarte devreme (februarie-martie).

Numărul de plante necesare pentru 1 ha de truferie variază între 200 şi 600, în funcţie de specia folosită. Plantarea se face după tehnica obişnuită folosită în pomicultură şi silvicultură.

După plantare *se execută lucrări superficiale* (la adâncimea de 5-6 cm) asupra solului, se distruge vegetaţia ierboasă din jurul arborilor prin mijloace manuale sau ierbicide specifice. După crearea zonei libere de vegetaţie din jurul arborilor, solul trebuie doar zgâriat uşor pentru distrugerea crustei de la suprafaţă, pentru a permite o bună aerisire. În funcţie de regimul precipitaţiilor din zonă se aplică irigarea cu apă cu reacţia neutră sau

uşor alcalină. Tăierea de formare a coroanei arborilor se execută în primii ani după înfiinţarea plantaţiei. Pentru a împiedica evaporarea excesivă a apei din sol, în timpul vegetaţiei este indicată mulcirea cu resturi de ramuri rezultate de la ardei, paie, coceni, tulpini de floarea-soarelui etc. În anumite cazuri se face fertilizarea solului.

Recoltarea. Prima recoltă de trufe se poate obţine după cel puţin 4 ani de la plantarea arborilor micorizaţi. De la însămânţare până la fructificare trece o perioadă de 5-6 ani şi uneori chiar 8-10 ani. Din momentul fructificării, trufele se comportă ca o cultură perenă, care poate dura 30-40 şi chiar 50 de ani. Maturarea trufelor văratice are loc toamna, prin luna noiembrie, iar a trufelor negre iarna, în decembrie-februarie. Trufele ajunse la maturitate degajă miros plăcut, destul de puternic, care străbate stratul de sol de deasupra. Datorită acestui miros culturile de trufe sunt depistate cu uşurinţă de către câini şi porci. În zilele liniştite şi calde de toamnă, roiuri de musculiţe, atrase de mirosul de trufe, plutesc în preajma acestor culturi. În Franţa a fost construit un detector electronic care uşurează munca de depistare a trufelor.

Recoltarea propriu-zisă se face manual, cu multă atenţie. După 10-12 ani de la plantare, cantitatea de trufe a fost de 6-8 kg/ha/an. După 15 ani s-au obţinut 10 kg/ha/an, iar în unele cazuri s-a ajuns până la 30 kg/ha/an (Tudor Ioana, 1996).

BIBLIOGRAFIE

1. *Albu, Elena* – Contribuţii la studiul efectului iradierii ultrasonice asupra creşterii şi fructificării tomatelor, cepei şi morcovului. Teză de doctorat, IANB, 1974.
2. *Alford, V.D.* – Farbatlas der Obstschadlinge. F. Enke Verlag, Stuttgart, 1992.
3. *Andronicescu, D. şi colab.* – Soiuri de legume. Editura Ceres, Bucureşti, 1970.
4. *Anghel, I.* – Pepenii fără seminţe. Tipografia Universităţii Bucureşti, 1975.
5. *Apahidean, Al. S.* – Cercetări privind consumul de apă şi regimul de irigare al culturilor de ceapă şi varză semănate direct în câmp, în condiţiile Podişului Transilvaniei. Teză de doctorat, Cluj – Napoca, 1966.
6. *Apahidean, Al.S., Apahidean Maria* – Legumicultură specială. Ed. Academicpres, Cluj-Napoca, 2001.
7. *Apahidean, Al. S., Indrea D.* – Ciuperci proaspete pe 10 m^2. Ed. Grand, Bucureşti, 1999.
8. *Asbby, H.B.* – Protecting perishable foods during transport by motor truck, USDA Agriculture handbook 105, 1970.
9. *Atanasiu, N.* – Contribuţii la stabilirea tehnologiei de cultură a castraveţilor tip cornişon în câmp în sistem industrial. Teză de doctorat, USAMV Iaşi, 1999.
10. *Atanasiu, Cornelia, Atanasiu N.* – O monografie a mazării. Editura Verus, Bucureşti, 2000.
11. *Atanasiu, N.* – Culturi horticole fără sol. Editura Verus, Bucureşti, 2002.
12. *Auxilia, L.E.* – Gli ortaggi. Novara (Italia), 1969.
13. *Badea, C.* - Tratat de Biochimie vegetală. Editura Academiei, Bucureşti, 1954.
14. *Baicu, T.* – Îndrumător pentru folosirea pesticidelor. Editura Ceres, Bucureşti, 1979.

15. *Baicu, T., Săvescu A.* – Combaterea integrată în protecţia plantelor. Editura Ceres, Bucureşti, 1978.
16. *Bailles, J.P., Anthony T.P.* – Problems in Palletized transporting of Florida fresh vegetables. USDA ARS 52-51, 1971.
17. *Bălan, Viorica, Liviu Dejeu, Adrian Chira, Ruxandra Ciofu* – Horticultura alternativă şi calitatea vieţii. Ed. GNP MINISCHOOL, 2003.
18. *Bălaşa, M.* – Legumicultura. Editura Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 1973.
19. *Bălăşcuţă, N.* - Protecţia plantelor de grădină cu deosebire prin mijloace naturale. Editura Tipocant, Braşovia, 1993.
20. *Beceanu, D., Chira A., Paşca I.* – Fructe, legume şi flori – Metode de prelungire a păstrării în stare proaspătă – Conserve de legume şi fructe. Ed. MAST – Bucureşti, 2003.
21. *Becker-Dilligen* – Handbuch des gesamten Gemüsebaues. P. Parey Verlog-Berlin-Hamburg, 1956.
22. *Berbelich, R.S.* – Effective fruit and vegetable marketing, USDA, Farmer Coop. Ser, MKt. Res. Rep. 1974.
23. *Bereşiu, Ileana, Bendorf Florica, Frumuşelu L.* – Materii prime vegetale pentru prelucrarea industrială şi casnică. Ed. Ceres, Bucureşti, 1983.
24. *Bereşiu, Ileana* – Cultura mazării şi producerea conservelor de mazăre. Ed. Ceres, Bucureşti, 1976.
25. *Berindei, M.* - Cartoful. Editura Grand, Bucureşti, 1995.
26. *Berindei, M.* – Creşterea producţiilor de cartof în România, Revista Horticultura nr. 1, Bucureşti, 1987.
27. *Berliner, E.* – Die Schlaffsucht der Mehlmatternraupe; Z. Ges. Getraidewesen 3 Berlin, 1991.
28. *Blesdale, J.K.A.* – The flowering and growth of watercress. Journ. Of Hort. Sci. 39, 277-283, 1964.
29. *Bodea, C.* – Tratat de biochimie vegetală. vol. I. Legumele. Editura Academiei R.S.R., 1984.
30. *Boguleanu, Gh.* – Fauna dăunătorilor culturilor agricole şi forestiere din România, vol. I. Ed. Ceres, Bucureşti, 1988.
31. *Bordeianu, T.* – Cultura legumelor. Editura de Stat, Bucureşti, 1950.
32. *Botzan, M.* - Culturi irigate. Editura Agro-Silvică, Bucureşti, 1966.
33. *Brewster, I.L.* – Onions and other vegetable Allium. Cab. Internaţional, Cambridge, U.K., 1994.

34. *Budoi, Gh.* - Agrochimie I, Solul şi planta. E.D.P., Bucureşti, 2000.
35. *Budoi, Gh.* - Agrochimie II, Îngrăşăminte, tehnologii, eficienţă. E.D.P., Bucureşti, 2001.
36. *Budoi, Gh. şi Penescu A.* – Agrotehnica. Ed. Ceres, Bucureşti, 1996.
37. *Bulboacă, M.* – Cultura ciupercilor. Editura Agro-Silvică, Bucureşti, 1956.
38. *Burzo, I., Voican Viorica şi colab.* – Curs de fiziologia plantelor. Centrul Editorial Poligrafic. USAMV, Bucureşti, 1996.
39. *Burzo, I. şi colab.* – Fiziologia plantelor de cultură, Vol. 4. Editura Ştiinţa Chişinău, 2000.
40. *Butnariu, H.* – Curs de Legumicultură. Atelierele didactice, IA Timişoara, 1970.
41. *Butnariu, H., Indrea D., Petrescu C., Savitchi P., Chilom Pelaghia, Ciofu Ruxandra, Popescu V., Radu Gr., Stan N.* – Legumicultura. Editura Didactică şi Pedagogică, R.A. Bucureşti, 1992.
42. *Buzescu, D.* – Metoda de irigare, factor important pentru realizarea echilibrului hidric în cultura legumelor. Hortinform, nr. 3/20, 1994.
43. *Cârstea, M.* – Posibilităţi pentru eşalonarea producţiei de mazăre de grădină, materie primă pentru industrializare. M.A.I.A., Bucureşti, 1977.
44. *Carter, M. I. şi colab.* – Conservation Tillage in Temperature Agrosystems. Lewis Publishers An Arbor London Tokyo-1994.
45. *Ceauşescu, I.* – Legumicultură generală şi specială. Editura Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 1984.
46. *Chaux, Cl., Foury, Cl.* – Production legumiéres, I-III. Editura TEC-DOC, Paris, 1995.
47. *Chilom, Pelaghia* – Cercetări privind influenţa substanţelor stimulatoare de creştere şi retardanţilor în cultura tomatelor de seră. Teză de doctorat, Bucureşti, 1976.
48. *Chilom, Pelaghia, Bălaşa M., Popescu Florica* – Morfological and anatomical of tomatoes under the influence of treatement with retardant substances. International symposium „Vegetable craps under glass protection", Bucureşti, 1976.
49. *Chilom, Pelaghia, Bălaşa M., Popescu Florica, Săvulescu Anastasia, Pitis Solange* – Influenţa produsului retardant românesc (RR-41) şi a microclementelor asupra tomatelor cultivate în sere. Buletinul informativ al ASAS, Bucureşti, 1980.

50. *Chilom, Pelaghia* – Legumicultură generală. E.U.C., 1991.
51. *Chilom, Pelaghia* – Legumicultură generală. Editura Reprograph, Craiova, 2002.
52. *Chira, A., Ciofu Ruxandra, Chira Lenuța* – Cercetări privind valoarea alimentară şi capacitatea de păstrare în stare proaspătă a unor specii de verdeţuri condimentare mai puţin cunoscute. Lucrări ştiinţifice U.S.A.M.V.B., 1995, seria B, vol XXXVIII, p 51-56.
53. *Chira, A.* - Calitatea produselor agricole şi alimentare. Ed. Ceres, Bucureşti, 2001.
54. *Chira, Elena* – Cercetări privind utilizarea androsterilităţii în crearea hibrizilor comerciali de morcov. Teză de doctorat, Bucureşti, 1998.
55. *Chirilă, C.* - Biologia buruienilor. Ed. Ceres, Bucureşti, 2001.
56. *Chirilei, H. şi colab.* – Fiziologia plantelor şi microbiologia. Editura Didactică şi Pedagogică Bucureşti, 1970.
57. *Ciocârlan, V.* - Flora ilustrată a României. Ed. Ceres, Bucureşti, 2000.
58. *Ciofu, Ruxandra* – Cercetări privind mulcirea solului la unele specii de legume: salată, sparanghel şi castraveţi. Teză de doctorat, IANB, Bucureşti, 1980.
59. *Ciofu, Ruxandra, Bereşiu Ileana, Ionescu Emanuela* – Basella, legumă valoroasă pentru prelucrare industrială şi casnică. Lucrări ştiinţifice, seria B, vol. XXVIII, 1985, p 25-29.
60. *Ciofu, Ruxandra* – Legumicultura – partea generală. AMC, USAMV Bucureşti, 1994.
61. *Ciofu, Ruxandra* – Legumicultura – partea specială. AMC, USAMV Bucureşti, 1994.
62. *Ciofu, Ruxandra* – O legumă de perspectivă – batatul. Fermierul nr. 7 (29), noiembrie, 1994.
63. *Ciofu, Ruxandra, Popescu V., Atanasiu N., Geamăn I.* – Utilization des bioregulateurs naturelle dans la culture maraîchére. Conference scientifique internationale, Bucarest, Roumanie, 9-14 octobre, 1995.
64. *Ciofu, Ruxandra, Mihăilă Mariana, Luchian Viorica, Buliga A., Dobrescu Aurelia, Chiriac V.* – Possibilités de modification des processus morphophysiologiques, ayant des effets sur le rendement des tomatoes, par l'utilisation des plastiques photosélectifs. 3eme - International Scientific Conference "Effet des systemes de culture sur le rendement de la production agricole", Bucarest, 7-12 octobre, 1996.

65. *Ciofu, Ruxandra, Burzo I., Buliga A., Chiriac V., Mihăilă Mariana* – Preliminary studies regarding influence of photoselective PEJD foils on protected lands. International Conference on Environmental Impact of Polymeric Materials, May 12-16, Israel, 1996.
66. *Ciofu, Ruxandra, Roşu Ana* – Cercetări privind aplicarea tehnicilor „in vitro" în producerea materialului săditor de cartof dulce (batat). Lucrări ştiinţifice USAMV, seria B vol. XXXVII, 1994, Bucureşti 1997, pag. 15-22.
67. *Ciofu, Ruxandra* – Legume mai puţin folosite – Bamele. Fermierul, nr. 4, p. 24-25, 1996.
68. *Ciofu, Ruxandra* – Legume mai puţin folosite – Bobul de grădină. Fermierul, nr. 3, p. 27-28, 1997.
69. *Ciofu, Ruxandra* – Legume mai puţin folosite – Cardonul. Fermierul, nr. 7, p. 19, 1997.
70. *Ciofu, Ruxandra* – Cimbrul şi cimbrişorul – plante legumicole aromatice şi condimentare de nelipsit în grădinile familiale. Fermierul, nr. 5, 1999.
71. *Ciofu, Ruxandra şi colab.* – Utilizarea foliilor fotoselective PEJD – metodă posibilă de îmbunătăţire a calităţii răsadurilor de legume. Lucrări ştiinţifice, USAMV, Timişoara, Horticultură, 1999 p. 199-207.
72. *Ciofu, Ruxandra, Enache L., Dobrin, Elena, Petra O.* – Influenţa aeroionizării aerului asupra emergenţei şi creşterii plantelor de ridichi de lună. Lucrările Simpozionului „Prezent şi perspectivă în horticultură", U.Ş.A.M.V. Cluj-Napoca, 1999, p. 62-68.
73. *Ciofu, Ruxandra, Petra O., Enache L., Dobrin, Elena* – The influence of artificial aero-ionization upon cucumber seed germination and transplant growth. Lucrări ştiinţifice, U.Ş.A.M.V., seria B, vol. XLV, 2002, p. 7-10.
74. *Ciofu, Ruxandra, Drăghici Elena* – Ghid de producerea seminţelor la plantele legumicole, Editura Genisod, Bucureşti, 2002.
75. *Cobâlaş, B.* – Studii privind stabilirea tehnologiei culturii castraveţilor în serele acoperite cu material plastic. Teză de doctorat, IANB, Bucureşti, 1977.
76. *Costache, M şi colab.* – Protecţia culturilor de legume faţă de atacul agenţilor patogeni şi dăunătorilor. Hortus, nr. 4, 1996.
77. *Costache, M., Roman T.* – Ghid pentru recunoaşterea şi combaterea agenţilor patogeni şi a dăunătorilor de legume. Ed. Ceres, Bucureşti, 1998.

78. *Cramer, H.H.* – Pflanzenschutz und Welternte; Pflanzenschutz – Nachrichten, Bayer 20, 1967.
79. *Crivelli G.* - Indagini sujli indici di qualita deel asparago bianco. V. Giomate Scientifiche, S.O.I. , Italia, 2000.
80. *Cruger, G.* – Pflanzenschutz in gemusebau. Verlag Engen Ulmer, Stuttgart, 1993.
81. *Dascalov, N.S. şi colab.* – Zelenciuoproizdvodestvo, Sofia, Zemizdat, 1965.
82. *Davidescu, D., Davidescu Velicia* – Testarea stării de fertilitate prin plantă şi sol. Editura Academiei R.S.R., Bucureşti, 1972.
83. *Davidescu, Velicia, Davidescu D.* – Fertilizarea în sere şi solarii. MAIA, Bucureşti, 1975.
84. *Davidescu, D., Davidescu Velicia* – Agrochimie modernă. Editura Academiei R.S.R., Bucureşti, 1981.
85. *Davidescu, D.* – Cultura legumelor fără pământ. Revista „Grădina, via şi livada", nr. 6, 1987.
86. *Davidescu, D., Davidescu Velicica* – Agrochimie horticolă. Editura Academiei Române, Bucureşti, 1992.
87. *De Coster, R.* – La culture de chou Bruxelles. Ministére de l'Agriculture Belgique, 1988.
88. *Dejeu, L., Petrescu C., Chira A.* – Horticultura şi protecţia mediului. Editura Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 1997.
89. *Delian, Elena* – Fiziologia plantelor. Editura Rao, Bucureşti, 2001.
90. *Delmas, J.* – La culture et la production du champignon de couche en cave. INRA, Verailles-Etude 61, 1976.
91. *Dobreanu, M, Pîrvulescu Dorina, Mărgineanu Liana, Panait Elisabeta, Ciofu Ruxandra, Doru Gabriela, Ionescu Elena, Ferando Maria, Burloi Niculina* – Valorificarea nutritivă a unor specii de fructe sâmburoase şi legume rare. Lucrări ştiinţifice I.C.P.V.L.L.F., vol XVI şi XVII, p 101-103, 1989.
92. *Dobrin, Elena, Ciofu, Ruxandra, Neaţă Gabriela* – Studiul comparativ al unor hibrizi de broccoli în vederea diversificării sortimentului. Lucrări ştiinţifice, U.Ş.A.M.V.B., seria B, vol. Sesiuni omagiale „50 ani de la înfiinţarea Facultăţii de Horticultură Bucureşti", 1998, p. 49-52.
93. *Docea, E. şi colab.* - Bolile legumelor şi combaterea lor, Editura Academiei Române, Bucureşti, 1979.
94. *Doru, Gabriela* – Mazărea şi fasolea. Ed. Ceres, Bucureşti, 1970.

95. *Drăghici, Elena* – Legumicultură generală. Editura Granada, Bucureşti, 2000.
96. *Drăghici, Elena, Ciofu Ruxandra* - Influenţa mulcirii solului cu diferite materiale asupra salatei în cultură protejată. Sesiune omagială – lucrări ştiinţifice – „50 ani de la înfiinţarea facultăţii de Horticultură", Bucureşti, 1998.
97. *Dumitrescu, M., Mihalache, M., Nistor Marcela, Todor S.* – Îndrumătorul fermierului legumicol. Ed. Ceres, Bucureşti, 1975.
98. *Dumitrescu, M. şi colab.* – Tehnologia producerii seminţelor şi materialului săditor la plantele legumicole. Ed. Ceres, Bucureşti, 1975.
99. *Dumitrescu, M.* - Cultura de vară a mazării de grădină. Rev. Hortinform, nr. 7/1993.
100. *Dumitrescu, M., Stoian L.* – Forţarea rădăcinilor de andive (cicoarea Witloof). Hortinform, nr. 11, 1994.
101. *Dumitrescu, M., Scurtu I., Stoian L., Costache M.* - Cultura legumelor în câmp. Memorator Horti-viticol. Edit. Artprint, Bucureşti, 1997.
102. *Dumitrescu, M., Scurtu I., Stoian L., Glăman Gh., Costache M., Dîţu D., Roman Tr., Lăcătuş V., Rădoi V., Vlad C., Zăgrean I.* – Producerea legumelor. Editura Artprint, Bucureşti, 1998.
103. *Duţă, Adriana* – Cercetări privind îmbunătăţirea tehnologiei castraveţilor în sere industriale. Teză de doctorat, IANB, Bucureşti, 1979.
104. *Elhers, W., Claupein W.* – Approaches Toward Conservation Tillage in Germany. In "Conserv. Till. in Temp. Agroec.", M. Carter 1994.
105. *Eliade, Eugenia* – Ciuperci. Editura Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 1977.
106. *Florescu, Elena, Ciofu Ruxandra, Doru Gabriela* – Cercetări privind tehnologia culturilor de spanac de Noua Zeelandă şi anghinare în condiţiile R.S.R. Simpozionul Naţional „Cultura legumelor verdeţuri şi a speciilor mai puţin răspândite în cultură", Bacău, 1980.
107. *Florescu, Elena, Ciofu Ruxandra* – Biologia şi tehnologia spanacului de Noua Zeelandă (*Tetragonia expansa* Murr.). Rev. de Horticultură şi Viticultură, nr. 12, supliment, 1970.
108. *Florescu, Elena, Mihalache, M.* – Curs de legumicultură. IANB, Bucureşti, 1978.
109. *Florescu, Elena, Popescu V., Ciofu Ruxandra, Atanasiu N.* – Producerea răsadurilor de legume. Ed. Ceres, Bucureşti, 1998.

110. *Focşeneanu, P.* – Cultura pepenilor galbeni în seră. Buletinul serelor, nr. 2;3, 1979.
111. *Forte, Vicenzo* – La melozana. Universale Edagricole, Italia, 1978.
112. *Fortmann, M.* – Das grosse Kosmobuch der Nutzlinge; Franckh – Kosmos Verlag, 1993.
113. *Frederick, R.* - L'influence de la lune sur les cultures. La Maison Rustique, 1978.
114. *Fulloy, Bernard* – Contribution á l´amélioration des techniques de forçage en salle de l'endive. Mémoire de fin d´études, F.S.A., Gemboux, Belgique, 1978.
115. *Gantier, M.* - L'aspergé en expérimentation à la SELT. La revue technique des pépiniéristes horticulteurs maraîchers, octobre, 1992.
116. *Geisler, F.* – Gemüseproduktion unter Glas und Platen. Deutscher Landwirtschafts, Verlag, Berlin, 1976.
117. *Gheorghieş Cornel, Geamăn. I.* – Bolile plantelor horticole. Ed. Universitas Company, Buc., 2002.
118. *Ghenţov şi colab.* – Zelenciogoproizdodstvo. Sofia, Zemizdat, 1974.
119. *Giboult, M.* – Histoire des légumes. Paris, 1912.
120. *Glăman, Gh. şi colab.* – Memorator hortiviticol. Bucureşti, 1997.
121. *Grumeza, N. şi colab.* – Tehnica irigării culturilor hortiviticole. Ed. Ceres, Bucureşti, 1979.
122. *Gry, L.* – Rentrons dans l'univers des chaux. Semences et progrès, 73, 33-47, 1992.
123. *Gyorgy, Al., Titmar L.* – Cultura ciupercilor în seră. Revista Horticultura, nr. 5, 1985.
124. *Hartmann, H.D.* – Spergel. Stuttgart, Verlag Eugen Ulmer, 1989.
125. *Hatman, M. şi colab.* – Fitopatologie. Editura Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 1989.
126. *Hera, C.* – Metode de cercetare în cultura plantelor. Bucureşti, 2000.
127. *Hessayon, G.D.* - The New Vegetable and Herb Expert. Export Books, London, 1997.
128. *Hinds, R.H.* – Transporting fresh fruits and vegetable overseas. USDA ARS 52-39, 1970.
129. *Holstejn, C.M.H.* - Water relation of lettuce II. Effects of drought on gas exchange proporties of two cultivars. Scientia Horticulturae / (1977), 19-26, Wageningen, The Netherland.

130. *Horgoş, A.* – Cultura ciupercilor de consum. Editura Mirton, Timişoara, 1999.
131. *Horgoş, A.* – Legumicultură specială. Editura Mirton, Timişoara, 1999.
132. *Horgoş, A.* – Legumicultură specială. Editura Agroprint, Timişoara, 2003.
133. *Hoza, Gheorghiţa* – Cultura legumelor în câmp. Editura Elisavoros, Bucureşti, 2000.
134. *Hoza, Gheorghiţa* – Legumicultură. Editura Elisavaros, Bucureşti, 2001.
135. *Hoza, Gheorghiţa şi colab.* - Cercetări privind aplicarea unor măsuri tehnologice asupra producţiei de fenicul (*Foeniculum vulgare L.*). Lucrări ştiinţifice, seria B, vol. XL, Bucureşti, 1997.
136. *Hoza, Gheorghiţa şi colab.* - Cercetări privind înmulţirea „in vitro" la anghinare (*Cynara scolymus* L). Lucrări ştiinţifice, seria B, vol XL, Bucureşti, 1997.
137. *Hoza, Gheorghiţa, Popescu V., Drăghici Elena* – Cercetări privind comportarea în cultură a sfeclei de peţiol (mangold) (*Beta vulgaris* var. *flavescens* L.). Lucrări ştiinţifice, seria B, vol. XLI - XLII, Bucureşti, 2000.
138. *Ianoşi, I.S. şi colab.* – Cultura cartofului pentru consum. Editura Phoenix, Braşov, 2002.
139. *Ianoşi, I.S.* – Bazele cultivării cartofului pentru consum. Editura Phoenix, Braşov, 2002.
140. *Ifrim, Aurelia* - Cercetări privind comportarea unor soiuri de mazăre de grădină pe solurile nisipoase din sudul Olteniei. Analele I.C.L.F. Vidra, vol. XV, Bucureşti, 1998.
141. *Ilie, Gh.* – Rezultate de cercetare şi producţie privind noi sisteme de conducere şi tăiere la castraveţi în seră. Revista Horticultura, nr. 2, 1978.
142. *Indrea, D.* – Cercetări privind agrobiologia salatei şi fasolei de grădină. Teză de doctorat. IANB, Bucureşti, 1968.
143. *Indrea, D.* – Curs de Legumicultură. Tipo Agronomia, Cluj, 1974.
144. *Indrea, D. şi colab.* – Legumicultura. Editura Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 1983.
145. *Indrea, D., Apahidean Al.* – Ghid practic pentru cultura legumelor. Ed. Ceres, Bucureşti, 1995.

147. *Indrea, D., Apahidean Al.S.* – Cultura legumelor timpurii. Ed. Ceres, Bucureşti, 1997.
148. *Indreaş, Adriana, Ciofu Ruxandra* – Cultura plantelor agricole şi horticole. Editura tehnică agricolă, Bucureşti, 1992.
149. *Ionescu, C. şi colab.* – Valoarea agronomică şi tehnologică a soiului de fasole de grădină „Aura". Analele I.C.L.F. Vidra, vol. XIV, Bucureşti, 1996.
150. *Ionescu, C., Ionescu Aurelia* – Realizări în ameliorarea bamelor. Analele I.C.L.F. Vidra, vol. XIV, Bucureşti, 1998.
151. *Iordan, I., Luca Larisa* – Salma - un nou soi de salată de vară-toamnă. Analele I.C.L.F. Vidra, vol. XV, Bucureşti, 1998.
152. *Jansen, Kessel Bv.* – Technics handels an advies buneau. Kessel Nederland, 1992.
153. *Kohl, M. şi Ruth Habegger* – Brunnenkresse als Topfkultur, Gemuse 1, 14-16, 1989.
154. *Krieg, A., Huger A.M.* – Symposium in memoriam Dr. Ernst Berliner aulasslich des 75 Jahrestages der Ersterscheinung von *Bacillus thuringensis*; Mitt BBA, Heft 233 Berlin- Dahlem, 1986.
155. *Krug, H.* - Gemüseproduktion Ein Lehr-und Nachschlagewerk für Studium und Praxis, Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg, 1991.
156. *Lauer, K.F.* – Phytopathologie. Scipt T.U. Munchen – Freising, 1992.
157. *Lauer, K.F.* – Herbologie. Scipt T.U. Munchen – Freising. 1993.
158. *Lauer, K.F.* – Protecţia fitosanitară în legumicultură, pomicultură şi viticultură. Editura Mirton, Timişoara, 1996.
159. *Laumonnier, R.* – Cultures maraichères. Tome 2-3, Ed. Baillieere et fiels, Paris, 1964.
160. *Laumonnier, R.* – Cultures légumière et maraichères. Editura. J.B. Baillière, Paris, 1979.
161. *Le Bohec, Y.* – Le chou – fleur. CTIFL, Belgique, 1979.
162. *Leisinger, K.M.* – Ländliche Entwicklung und Pflanzenschutz in der Drittrn Welt. Industrie Verband Agrar (IVA) Frankfurt, 1989.
163. *Leteintuier, I.* - L´endive – guid pratique. CTIFL, Belgique, 1991.
164. *Lorenzo, O.* - Handbook for vegetable growers. S.U.A, 1988.
165. *M.A.A. – DPPCF.* – Codexul produselor de uz fitosanitar omologate pentru a fi utilizate în România. Editura Iriana, Bucureşti, 1996.
166. *Magein, G.* - Cicoarea de Bruxelles. Note de curs, Gembloux, 1993.
167. *Maier, I.* – Cultura legumelor. Editura Agro-Silvică, Bucureşti 1963.

168. *Maier, I.* – Cultura legumelor. Editura Agro-Silvică, Bucureşti, 1969.
169. *Mănescu, B., Nistor Marcela* – Legumicultură şi culturi forţate. Partea a II-a (Culturi forţate). Editura Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 1966.
170. *Mănescu, B.* – Aspecte din legumicultura Italiei. Editura Agro-Silvică, Bucureşti, 1967.
171. *Mănescu, B.* – Culturi forţate de legume. Editura Didactică şi Pedagogică, 1972.
172. *Mănescu, B.* - Bazele ecotehnicii agricole. Editura ASE, Bucureşti, 2000.
173. *Manolescu, A.* – Mecanizarea lucrărilor în seră, solarii şi ciupercării. Ed. Ceres, Bucureşti, 1986.
174. *Manolescu, D., Partenie S.* – Soluţii tehnologice şi constructive adaptate în proiectarea ciupercăriilor industriale. Rev. Horticultura, nr. 8, 1987.
175. *Marinescu, A.* – Mecanizarea lucrărilor în sere, solarii şi ciupercării. Ed. Ceres, 1986.
176. *Marinescu, A.* – Tehnologii şi maşini pentru mecanizarea lucrărilor în cultura legumelor de câmp. Ed. Ceres, 1989.
177. *Massé, J., Boisgontier* - Feasibility of Minimum Tillage Practices for Ann.Crop Systems in France. In "Cons.Till. in Temp. Agroec". Edited by M. Carter, 1994.
178. *Mateescu, Fl.* - Livada, grădina şi via. Boli, dăunători şi tratamentele împotriva acestora. Editura M.A.S.T., Bucureşti, 1998.
179. *Mateescu, N.* - Producerea ciupercilor. Ed. Ceres, Bucureşti, 1982.
180. *Mateescu, N.* – Tehnologia culturii clasice a 6 specii de ciuperci comestibile cultivate în R.S.Romania. Revista Horticultura, nr. 8, 1982.
181. *Mateescu, N.* – Cultura ciupercilor în gospodăria personală. Ed. Ceres, Bucureşti, 1983.
182. *Mateescu, N., Tudor Ioana* – Aspecte privind producerea inoculului şi a miceliului de ciuperci. Revista Horticultura, nr. 5, 1983.
183. *Mateescu, N.* – Sortimentul de ciuperci cultivate. Producerea miceliului, ediţia a II-a revăzută, Bucureşti, 1986.
184. *Mateescu, N., Tudor Ioana* – Rezultate privind cultura ciupercilor în saci de polietilenă. Rev. Horticultura, nr. 10, 1987.
185. *Mateescu, N.* – Ciuperca pentru paie – *Stropharia rugosa-annulata.* Horticultura, nr.6-7, 1993.

186. *Mateescu, N. şi colab.* – Cultivarea ciupercilor *Agaricus*. Editura Rentrop & Straton, România, 1997.
187. *Mateescu, N.* - Ciupercile pleurotus. Editura M.A.S.T., Bucureşti, 1999.
188. *Milică, C.I., Stan S.* – Substanţe bioactive în cultura plantelor. Editura Agrosilvică, Bucureşti, 1968.
189. *Milică, C.I. şi colab.* -Substanţe bioactive în horticultură. Ed. Ceres, Bucureşti, 1983.
190. *Milică C.* – Biotehnologiile viitorului. Ed. "I.I. de la Brad", Iaşi, 1999.
191. *Militaru, D.* – Posibilităţi de sporire a producţiei la culturile industriale de ciuperci. Rev. Horticultura, nr. 7, Bucureşti, 1977.
192. *Miron, V. şi colab.* - Cercetări privind combaterea integrată a buruienilor din culturile de legume. Analele I.C.L.F. Vidra, vol. XIV, Bucureşti, 1996.
193. *Moreau, B.* – Le chou de Bruxelles et ses techniques de production, PHM – Rev. Hort, 163, 23-27, 1976.
194. *Munteanu, N., Fălticeanu Marcela* - Material de perspectivă în ameliorarea bobului (*Vicia faba* L.). Analele ICLF Vidra, vol. XII, 1993.
195. *Munteanu, N.* - Studiul comparativ al rezistenţei la principalii agenţi patogeni ai unor noi surse de germoplasmă de fasole (*Phaseolus vulgaris* L.). Teză de doctorat, Iaşi, 1995.
196. *Neaţă, Gabriela şi colab.* - Cercetări privind utilizarea unor substraturi şi a îngrăşămintelor la cultura de fasole (*Phaseolus vulgaris* L.). Lucrări ştiinţifice, seria B, vol XL, Bucureşti, 1997.
197. *Neaţă, Gabriela şi colab.* - Nitrates absorption in lettuce plants on different culture layers using mineral fertilization, Lucrări ştiinţifice seria B, vol. XLIII, 2000.
198. *Negru-Radu, Ana* – Cercetări privind studiul agrotehnic al cepei cultivate prin semănat direct. Teză de doctorat, IANB, 1974.
199. *Nieder, H. ş.a.* – Die Qualität von Lebensmitteln pflanzlicher Herkunft, Fördergemeinschaft Integrireter Pflazenbau (FIP), Heft 14/1998, Bonn, 1998.
200. *Odet, J.* - Mémento fertilisation des cultures légumières, CTIFL, 1989.
201. *Pălăgeşiu, I.* – Curs de Entomologie agricolă, Lito U.S.A.B. Timişoara, 1993.
202. *Panait, Tinca* – Cercetări cu privire la nutriţia radiculară şi extraradiculară la morcov. Teză de Doctorat, Inst. Agronomic „Ion Ionescu de la Brad", Iaşi, 1974.

203. *Papacostea, P.* – Ritmuri cosmice şi bioritmuri. Revista „Fermierul", nr. 6-8, 1994.
204. *Parlecliet, J.* - Temperature and daylength requirements in flower initiation of chervil, *Anthriscus cerefolium*, Hoffm., Holland, 1967.
205. *Partenie, Şt., Bănică Gh.* – Tehnologia producerii ciupercilor cultivate din speciile *Agaricus* şi *Pleurotus* – Editată la Tipografia Arad, 1983.
206. *Pârvu, C.* - Universul plantelor. Editura Enciclopedică, Bucureşti, 2000.
207. *Patron, P.* - Legumicultură. Universitatea Agrară Chişinău, 1992.
208. *Penescu, A., Ciontu C.* – Agrotehnica. Ed. Ceres, Bucureşti, 2001.
209. *Peterfi, Şt. şi colab.* – Fiziologia plantelor. Editura Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 1972.
210. *Petrescu, C.* – Obiective prioritare în crearea de noi hibrizi de tomate. Revista Horticultura, nr. 8, Bucureşti, 1987.
211. *Petrescu, C.* – Ce este şi cum se cultivă sparanghelul. Rev. Fermierul, nr. 5, 2000.
212. *Popescu, Florica, Chilom Pelaghia* – The possibility of increasing tomatoes production by the application of foliar complex fertilizers associated wit bioactive substance. Proceeding of the XIX – International horticulturae Congres, Vol. A.C. Addendum Warstawa, 1975.
213. *Popescu, V., Petrescu Mira* - Legumicultură. Editura Tehnică agricolă, Bucureşti, 1993.
214. *Popescu, V.* - Legumicultură, vol. I. Ed. Ceres, Bucureşti, 1996.
215. *Popescu, V., Ciofu Ruxandra* – Legumicultura. Editura Tehnică agricolă, Bucureşti, 1998.
216. *Popescu, V. şi colab.* - Grădina de legume, vol. I şi III. Editura Grand, Bucureşti, 1999.
217. *Popescu, V. şi colab.* - Cultura legumelor de vară-toamnă. Ed. Ceres, Bucureşti, 2000.
218. *Popescu, V. şi colab.* - Cultura legumelor în sere, solarii şi răsadniţe. Ed. Ceres, Bucureşti, 2000.
219. *Popescu, V. şi colab.* - Producerea materialului săditor pentru legume, pomi şi viţa-de-vie. Editura M.A.S.T., Bucureşti, 2001.
220. *Popescu, V., Atanasiu N.* – Legumicultură, vol. 2. Ed. Ceres, Bucureşti, 2000.
221. *Popescu, V., Atanasiu N.* – Legumicultură, vol. 3. Ed. Ceres, Bucureşti, 2001.
222. *Popescu, Doina, Popescu, H.* – Contribuţii la îmbunătăţirea tehnologiei de cultură a castraveţilor în solarii. Rev. Horticultura, nr. 2, Bucureşti, 1987.

223. *Popescu, H.* – Tehnologia culturii protejate a salatei, conopidei şi verzei timpurii în cultura legumelor în sere şi solarii. Redacţia Rev. agric., Bucureşti, 1970.
224. *Popescu, V.* – Influenţa unor factori de mediu asupra creşterii şi fructificării ardeiului gras cultivat în sere. Teză de doctorat, IANB, Bucureşti, 1978.
225. *Popescu, V., Petrescu, Mira* – Legumicultura. Editura Tehnică Agricolă, Bucureşti, 1993.
226. *Postaliu, Gh.* – Tăieri de conducere la castraveţii tip cornişon din sere. Rev. Horticultura, nr. 4/1989.
227. *Prutescu, E.* – Densitatea progresivă a plantelor, mijloc de ridicare a producţiei în cultura tomatelor prin însămânţare directă. Lucrări ştiinţifice, IA Timişoara, 1960.
228. *Radu, Gr.* – Contribuţii la stabilirea complexului de măsuri pentru cultivarea verzei şi tomatelor timpurii pe nisipuri. Teză de doctorat. IANB, 1974.
229. *Radu, Gr., Chilom Pelaghia* – Legumicultură specială. Curs. Reprografia Univ. Craiova, 1996.
230. *Răduică, Şt.* – Tehnologia de cultivare a pepenilor verzi pe portaltoi de mare vigoare. Redacţia de tehnică agricolă, Bucureşti, 1989.
231. *Renzo, Lazzarin* – Lattuga nel Veneto: la tecnica e le cultivar, Culture protette, Orticoltura e floricoltura, Anul XXIX, Bucureşti, 1998.
232. *Roman, Tr. şi colab.* – Noi pesticide utilizate în combaterea unor dăunători la culturile de legume. Analele I.C.L.F. Vidra, vol. XV, Bucureşti, 1998.
233. *Rosati, A.* – Radicazione dei conducci di carciofo. V. Giomate Scientifiche S.O.L, Italia, 2000.
234. *Roşca, I., Drosu Sonica, Bratu Elena* – Entomologie horticolă specială. Ed. Didactică şi Pedagogică R.A. Bucureşti, 2001.
235. *Ryall, A.L., Lipton W.J.* – Handling, transporting and storage of fruits and vegetable, vol. I, Vegetables and Melons. Westportm Conn: Avi Publishing Co. 1972.
236. *Sălăgeanu, G., Sălăgeanu A.* – Determinator pentru recunoaşterea ciupercilor comestibile, necomestibile şi otrăvitoare din România. Ed. Ceres, Bucureşti, 1985.
237. *Şarpe, N. şi Strejan Gh.* – Combaterea buruienilor din culturile de câmp. Ed. Ceres, Bucureşti, 1981.
238. *Săulescu, M şi colab.* – Producerea legumelor. Buc., 1998.

239. *Scharpf H., CH Baumgärtel G.* – Nitrat in Grunwassws und Nahrungspflanzen, AID 1136/1994, Bonn, 1994.
240. *Schmitz, P.M., Hartman, Monika* – Landwirtschaft und Chemie, Wisswnschaftsverlag Vank KG, Kiel, 1996.
241. *Scurtu, I., Dumitrescu, M.* – Legumicultura viitorului apropiat. Hortus, nr. 1, 1993.
242. *Scurtu, I.* – Economia şi tehnologia culturilor agricole. Editura Independenţa Economică, Brăila, 2001.
243. *Sedlag, U.* – Biologische Schadlingsbekampfung, Akademie – Verlag, Berlin, 1980.
244. *Singurean, I.* – Distanţa optimă de plantare a conopidei în cultură protejată. Rev. Horticultura, nr. 3, Bucureşti, 1977.
245. *Sitta, Giorgio* – Orticoltura specializzata. Edagricole, Italia, 1983.
246. *Skopie, P., Cervinca M.* – Studium pusobeni cce u obilnim. J. Pohyb. Ca premony cce pe aplikcaci na listy u psenice a Jecmene. Rastlinna Vyreba, Vol. 13, nr. 5, 1967.
247. *Sociu, S.* – Particularităţi de dirijare a creşterii şi fructificării la castraveţi de seră. Rev. Horticultura, nr. 3, Buc., 1989.
248. *Staicu, I.* – Agrotehnica. Editura Agro-Silvică, Bucureşti, 1969.
249. *Stan, N.* – Legumicultură generală şi specială. Bucureşti, 1984.
250. *Stan, N.* – Legumicultură generală. Centrul de multiplicare, Institutul Agronomic „Ion Ionescu de la Brad", Iaşi, 1992.
251. *Stan, N., Stan, Th.* – Legumicultură, vol. I. Ed. "Ion Ionescu de la Brad"-Iaşi, 1999.
252. *Stan, N.* – Legumicultură, vol. II, Ed. „Ion Ionescu de la Brad", Iaşi, 2001.
253. *Stefan, N.* – Aspecte din legumicultura S.U.A. Editura Agro-Silvică, Bucureşti, 1967.
254. *Ştefănescu, Elena* – Variabilitatea şi corelaţia unor caractere cantitative la soiul de spanac Smarald. Analele I.C.L.F. Vidra, vol. XV, Bucureşti, 1998.
255. *Sthali, W.* – Maşini pentru aplicarea tratamentelor fitosanitare şi fertilizare foliară a culturilor legumicole. Partea I - Aparate şi maşini de stropit, 2002.
256. *Szudyga, K.* – O nouă ciupercă de cultură – *Stropharia rugoso-annulata*. Ed. Ceres, Bucureşti, 1973.

257. *Târziu, I.* – Agregat pentru cultura intensivă de ciuperci. Proiect de fundamentare. Universitatea din Timişoara. Facultatea de Ştiinţe ale naturii, Secţia fizică, 1984.
258. *Thompson, R.* – Plant competition and its implication for cultural methods in Calabresse. J. Hort. Sci. 51, 147-157, 1976.
259. *Tudor, Ioana* – Ciupercile *Pleurotus* – substratul de cultură. Rev. Fermierul, nr. 3/25, iulie, 1994.
260. *Tudor, Ioana* – Ciuperci şi preparate culinare. Editura Ştiinţifică, Bucureşti, 1996.
261. *Tudor, Ioana* – Sfaturi practice pentru cultivatorii de ciuperci. Ed. Ştiinţă şi Tehnică, Bucureşti, 1996.
262. *Tudor, Ioana* – Cercetări privind utilizarea unor noi substraturi pentru cultura ciupercilor *Pleurotus* sp. Analele I.C.L.F. Vidra, vol. XV, Bucureşti, 1998.
263. *Tudor, Ioana* – Producerea miceliului de ciuperci pe diferiţi înlocuitori ai cerealelor. Analele I.C.L.F. Vidra, vol. XIV, Bucureşti, 1998.
264. *Vâjială, M, Ciofu Ruxandra, Dumitru M. ş.a.* – The cumulative effect of several doses of sludge compost on yields and heavy-metal translocation in the soil-plant system of tomato-culture in solarium. Proceedings of the XXIX-th Annual Meeting ESNA, London, UK, pag. 188-189, 1999.
265. *Vâlceanu, Gh.* – Cultura legumelor mai puţin răspândite. Ed. Ceres, Bucureşti 1982.
266. *Valnet, J.* – Tratamentul bolilor prin legume, fructe şi cereale. Ed. Ceres, Bucureşti, 1987.
267. *Van den Bos L.A.* – Nitrate contents of winter lettuce. Annual report 1991, Glasshouse crops research Station, Naaldwijk, the Netherlands, 1991.
268. *Vegter, G.J.* – Effect of the plant density on yield and quality of heavyweight butter head lettuce. Annual report Glasshouse crops research station, Naaldwijk, the Netherland, 1978.
269. *Verkerk, K. and Spilters C.* – Effects of light and temperature on lettuce seedlings, Neth. I, agric. Sci. 21 (1973) 102 - 109, Wageningen, The Netherland, 1973.
270. *Villenenve, F.* – La carotte, CTIFL, Belgique, 1992.
271. *Voican, V.* – Răsadniţele şi solariile. Ed. Ceres, Bucureşti, 1984.
272. *Voican, V., Lăcătuş V.* – Cultura protejată a legumelor în sere şi solarii. Ed. Ceres, Bucureşti, 1998.

273. *Voinea, M., Andronicescu D., Perciali Gh.* – Criterii pentru zonarea legumiculturii. Ed. Ceres, Bucureşti, 1977.
274. *Weichmann, J.* – C.A. Storage at Chinese cabbage, Acta Horticulturae, 62, 119, 1977.
275. *Wellensiek,. J.S.* – Effects of vernalization and giberellic acid on flower bud formation in different genotypes of pea under different photoperiods, Scientia Horticulturae, 1 (1973) 177 - 192. Wageningen, The Netherland, 1973.
276. *Wetzel, T.* – Integriester Pflanzenschutz und Agrookosysteme; STZ, Halle / Saale und Pausa / Vogtl., 1995.
277. *Wright, M.* – The complete book of gardening. Ebury Press, 1982.
278. *Yacky, Odeet* – Le melon. CTIFL, Belgique, 1985.
279. *Zăgrean, V.* – Cultura ciupercilor comestibile (II). Rev. Hortinform, nr. 16,17, Bucureşti, 1993.
280. *Zăgrean, V.* – Cultura ciupercilor comestibile (III-X). Rev. Hortinform, nr. 1-3,5-8,10, Bucureşti, 1994.
281. *Zăgrean, V.* – Cultura ciupercilor comestibile. Revista Hortinform, nr. 16,17/1993; 1,2,3,4,5,6,7,8,10/1994.
282. *Zăgrean, V.* – Bureţii-ciupercile *Pleurotus*. Rev. Hortinform, nr. 7/24, iulie, 1994.
283. *Zamfirescu, N.* – Bazele biologice ale producţiei vegetale. Ed. Ceres, 1977.
284. *Zwolfer, H.,* – Proceedings 9-th British Weed Control Conference Brighton, 1968.
285. *x x x* – Programul culturii ciupercilor – Editat de M.A.I.A.A. –C.L.F. – Trustul de Sere şi I.C.L.F. Vidra, 1973.
286. *x x x* – The Complete Book of Gardening. Ed. Michael Wright, Great Britain, 1978.
287. *x x x* – Carnetul legumicultorului. I.P.B.T., 1980.
288. *x x x* – Tehnologiile culturii legumelor în sere. M.A.I.A., Bucureşti, 1981.
289. *x x x* – Tehnologiile culturii legumelor în solarii. M.A.I.A., Bucureşti, 1981- 1984.
290. *x x x* – Tehnologiile culturii principalelor legume în câmp. M.A.I.A., C.L.F., I.C.L.F., Bucureşti, 1984.

291. *x x x* – Mise au point d'un schéma rationnel de sélection pour la chicorée de Bruxelles. IRSIA Projet de programme 1982/1984.
292. *x x x*– Legea Nr. 75/1995 – privind producerea, controlul calităţii şi comercializarea şi folosirea materialului săditor, precum şi înregistrarea soiurilor de plante agricole.
293. *x x x*– Ordinul M.A.A. nr. 79/25.09.1995 – privind contorizarea agenţilor economici, persoane fizice şi juridice, pentru producerea, prelucrarea şi comercializarea seminţelor şi materialului săditor.
294. *x x x*– Ordinul M.A.A. nr. 95/11.12.1995 – privind stabilirea persoanelor împuternicite să constate şi să aplice sancţiunile prevăzute de Legea nr. 75/1995.
295. *x x x*– Ordinul M.A.A. nr. 65/1997 – privind aprobarea normelor tehnice pentru producerea, controlul, certificarea şi comercializarea seminţelor şi materialului săditor.
296. *x x x*– Legislaţia seminţei şi materialului săditor în România. M.A.I.A., Bucureşti, 1998.
297. *x x x*– Codexul produselor de uz fitosanitar omologate pentru a fi utilizate în România, Bucureşti, 1999.
298. *x x x*– Legea nr. 266/2002 – privind producerea, prelucrarea, controlul şi certificarea calităţii, comercializarea seminţelor şi a materialului săditor, precum şi înregistrarea soiurilor de plante.
299. *x x x*– Ordinul MAAP nr. 249/2002 - privind aprobarea normelor tehnice pentru producerea, controlul, certificarea şi comercializarea seminţelor şi materialului săditor.
300. *x x x*– Ordinul M.A.A. nr. 327/25.07.2002 – privind stabilirea persoanelor împuternicite să constate şi să aplice sancţiunile prevăzute de Legea nr. 266/2002.
301. *x x x*– Catalogul oficial al soiurilor (hibrizilor) de plante de cultură din România, Editura Printexim, Bucureşti 2000-2003.
302. *x x x*– Anuarul F.A.O., 1990 – 2002.